

jugend  forscht

53. Bundeswettbewerb
24. – 27. Mai 2018 in Darmstadt

MERCK

spring!

#denkneu



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Festschrift
Projekte – Preise – Partner

GRUSSWÖRTE

Anja Karliczek

Bundesministerin für
Bildung und Forschung,
Kuratoriumsvorsitzende der
Stiftung Jugend forscht e. V.

Dr. Stefan Oschmann

Vorsitzender der Geschäftsleitung
und CEO von Merck,
Bundespatenbeauftragter

53. Bundeswettbewerb
24. – 27. Mai 2018 in Darmstadt

Unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten
Veranstaltet von der Stiftung Jugend forscht e. V., Hamburg
und der Merck KGaA, Darmstadt

jugend  **forscht**

MERCK

PROJEKTE UND TEILNEHMER

ARBEITSWELT

Projekte 1 – 13
Seite 7

BIOLOGIE

Projekte 14 – 26
Seite 15

CHEMIE

Projekte 27 – 44
Seite 23

GEO- UND RAUM- WISSENSCHAFTEN

Projekte 45 – 53
Seite 31

MATHEMATIK/ INFORMATIK

Projekte 54 – 70
Seite 37

PHYSIK

Projekte 71 – 87
Seite 45

TECHNIK

Projekte 88 – 105
Seite 53

WEITERE INFORMATIONEN

PREISE UND PREISSTIFTER

Seite 61

JURY

Seite 87

JUGEND FORSCHT

Seite 96

PARTNER

Seite 99

MERCK

Seite 114

IMPRESSUM

Seite 116

GRUSSWORTE



Anja Karliczek

Bundesministerin für Bildung und Forschung

Kuratoriumsvorsitzende der Stiftung Jugend forscht e. V.

„Spring!“ lautet das Motto der 53. Wettbewerbsrunde von Jugend forscht. Mehr als 12 000 junge Talente haben das Motto beherzigt und mitgemacht. Sie alle sind im wahrsten Sinne des Wortes hineingesprungen in das Abenteuer Naturwissenschaften und haben den Mut bewiesen, selbst ein Forschungsprojekt zu erarbeiten und zu präsentieren. Viele beeindruckende Arbeiten wurden eingereicht, die nicht nur von Talent und Kreativität zeugen, sondern auch von hoher Motivation, Leistungsbereitschaft und Durchhaltevermögen. Ich gratuliere allen Finalistinnen und Finalisten der diesjährigen Wettbewerbsrunde und wünsche Ihnen, dass Sie der Mut, Neues zu wagen, und die Begeisterung für die Wissenschaft auch in Zukunft nicht mehr loslassen.

Die Beteiligung so vieler junger Talente wäre nicht möglich ohne das großartige Engagement der vielen Menschen, die Jugend forscht ehrenamtlich unterstützen. Mehr als 5 000 Lehrerinnen und Lehrer begleiten die Jugendlichen als Projektbetreuer und Wettbewerbsleiter. Mehr als 3 000 Jurorinnen und Juroren ermöglichen durch ihren Einsatz einen fairen und anspruchsvollen Wettbewerb, der zu Höchstleistungen anspornt. Sie alle sind es, die die jungen Menschen für die Wissenschaft begeistern und ihnen Türen zu einer spannenden Zukunft öffnen. Dafür spreche ich Ihnen meinen Dank und höchste Anerkennung aus.

Ein weiterer zentraler Eckpfeiler von Jugend forscht sind die Unternehmen und Institutionen, die jedes Jahr bundesweit über 110 Wettbewerbe ausrichten, Preise stiften und weitere Aktivitäten fördern. Hier gilt mein Dank allen Partnern und insbesondere der Gastgeberin des 53. Bundeswettbewerbs in Darmstadt, der Merck KGaA, die seit 36 Jahren als Patenunternehmen dabei ist und das Bundesfinale zum dritten Mal ausrichtet.

Mit Jugend forscht wurde ein ganz besonderes Netzwerk der Nachwuchsförderung aus Schule, Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Medien geschaffen, das das Bundesministerium für Bildung und Forschung sehr gerne unterstützt. Jugendliche für die Naturwissenschaften zu begeistern, Talente zu finden und zu fördern, ist ein wichtiges Ziel unserer Bildungspolitik.

Anja Karliczek



Dr. Stefan Oschmann

Vorsitzender der Geschäftsleitung und CEO von Merck
Bundespatenbeauftragter

Es ist nun schon eine ganze Reihe an Jahren her, dass ich als junger Forscher in einem Labor gearbeitet habe. Mein beruflicher Werdegang hat mich seitdem zu vielen weiteren Stationen geführt und immer wieder neue Aufgaben mit sich gebracht. Eines ist aus meiner Zeit als Forscher jedoch geblieben: eine tiefe Faszination für Wissenschaft und Forschung.

Diese Faszination teile ich mit ganz vielen der fast 53 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Merck. In diesem Jahr feiern wir das 350-jährige Jubiläum unseres Unternehmens. Forscherdrang und Entdeckerfreude haben uns zu dem gemacht, was wir heute sind: ein lebendiges Wissenschafts- und Technologieunternehmen. Auf dem Zeitstrahl der industriellen Geschichte mögen wir alt sein – aber wir sind alles andere als eingerostet.

Im Gegenteil: Wir wollen Antworten auf große Zukunftsfragen finden. Unsere 6 000 Forscherinnen und Forscher arbeiten an neuen Medikamenten zur Behandlung von schweren Krankheiten wie Krebs. Sie entwickeln neue Technologien, die Forschung und Biotechproduktion einfacher und schneller machen. Und sie kreieren Hightech-Materialien, die beispielsweise Gebäudefassaden in Energiequellen verwandeln können und Smartphones erst möglich machen. Unsere Forscherinnen und Forscher leisten Pionierarbeit auf vielen Gebieten. Daher wissen wir: Am Anfang bahnbrechender Entwicklungen steht immer Neugier. Sie ist die treibende Kraft des Fortschritts, sie regt uns an, den Schritt in unbekannte Sphären zu wagen, aus alten Mustern auszurechnen und neu zu denken. Ich persönlich sage: Neugier muss unbedingt gefördert werden, und zwar gerade in jungen Jahren. Deshalb engagieren wir uns bei Merck für eine gute naturwissenschaftliche Bildung, vor allem in den Fächern Biologie und Chemie. Dafür arbeiten wir mit rund 70 Schulen zusammen und bieten Lehrerinnen und Lehrern Unterstützung für ihren Unterricht. Gemeinsam mit der Technischen Universität Darmstadt haben wir zwei Juniorlabore für Biologie und Chemie eingerichtet, in denen Schülerinnen und Schüler an aktuellen Wissenschaftsthemen und mit modernen Forschungsmethoden arbeiten können.

Ganz besonders stolz sind wir auf unsere langjährige Zusammenarbeit mit Jugend forscht. In unserem Jubiläumsjahr richten wir bereits zum dritten Mal den Bundeswettbewerb aus und heißen die besten Jungforscherinnen und Jungforscher bei uns in Darmstadt willkommen. Ich wünsche allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern viel Erfolg! Freuen Sie sich auf einen spannenden Wettbewerb mit faszinierenden Projekten. Und vor allem: Bleiben Sie stets neugierig!



ARBEITS- WELT

1

Keine Angst vor Frost

Enteisung von LKW-Planen

Baden-Württemberg

Kevin Erdmann (19),
Ingelfingen-Lipfersberg
Lauritz Abel (20),
Altkrautheim

Gewerbliche Schule Künzelsau

Schüler-, Forschungs- und
Technikzentrum Hohenlohe,
Künzelsau

Im Winter kommt es häufig zu Autounfällen aufgrund von Eisplatten, die von LKW-Planen rutschen. Sie bilden sich aus Pfützen auf den Planen und haften besonders hartnäckig an rauem und grobporigem alten Material. Die Enteisung mit Schabern oder Besen ist aufwendig, teuer und gelingt nicht immer vollständig. Um zu verhindern, dass sich das Eis zu Beginn des Gefrierprozesses stärker mit den Planen verbindet, entwickelten Kevin Erdmann und Lauritz Abel eine spezielle Beschichtung. Sie soll gut auf den Planen haften, witterungsbeständig, lichtdurchlässig und biologisch abbaubar sein. Nach Analyse und Versuchsreihen entschieden sich die Jungforscher für eine Mischung aus Paraffin und Öl im Verhältnis 1 : 1,5, die sie mit Spachtel oder Druckluftlackierpistole und Heißluftföhn aufbrachten. Erste Praxistests bei einer Spedition verliefen vielversprechend.

2

Arbeitsplanung leicht gemacht

TOM: Total Organisation Manager

Bayern

Simon Niedt de Matos (18),
Höchststadt an der Aisch
Philipp Hohner (18), Oberhaid
Ogün Aksoy (20), Bamberg

Robert Bosch GmbH, Bamberg

Eine Magnettafel mit Hunderten Info-Plättchen – das ist unübersichtlich und angesichts der Digitalisierung für die Arbeitsplanung nicht mehr zeitgemäß, fanden Simon Niedt de Matos, Philipp Hohner und Ogün Aksoy. Für ihre Ausbildungswerkstatt programmierten sie daher den Total Organisation Manager TOM. Zentrales Bedienelement ist ein großer Touchscreen. Über einen RFID-Kartenleser können sich die Nutzer ausweisen, anmelden und weitere Registrierungen vornehmen. Die Software der Jungforscher hilft, die täglichen Dienste zu organisieren, Reinigung und Wartung von Maschinen zu planen, und die Belegung der Anlagen anzuzeigen. Sie bietet zudem Informationen wie Sicherheitsunterweisungen, Telefonbuch oder Busfahrplan und unterstützt Arbeitsplanung, Praktikantenbetreuung sowie Essensbestellung.

3

Notfallstopp!

Tischkreissäge mit eingebauter Sicherheitstechnik
zur Vermeidung von Arbeitsunfällen

Bremen

Maximilian Zühlke (18),
Bremen
Timo Kuipers (18), Bremen
Timon Lüftner (18), Bremen

Technisches Bildungszentrum
Mitte, Bremen

Egal ob Hobbyhandwerker oder Profi: An der Tischkreissäge kommt es immer wieder zu gefährlichen Verletzungen. Um das zu ändern, entwickelten und programmierten Maximilian Zühlke, Timo Kuipers und Timon Lüftner ein Sicherheitskonzept für handelsübliche Geräte. Es basiert auf der Wechselwirkung zwischen einem optisch reflektierenden Sicherheitshandschuh und Sensoren, die rund um das Sägeblatt angebracht sind. Sie messen die Drehzahl der Säge und überwachen – ähnlich wie eine Lichtschranke – eine definierte Sicherheitszone. Sobald sich der Handschuh in dieser Zone befindet, schaltet sich die Maschine ab und eine elektromagnetische Notbremse bringt das Sägeblatt zum Stillstand. Solange dieses noch rotiert, signalisiert eine Warnleuchte Gefahr.

Flexibler Schutz 4

Hessen

FleckProtec – Gelenkschutz aus Speisestärke

Beim Inlineskaten oder im Motorsport – Protektoren schützen Rücken, Schultern und Gelenke, was insbesondere bei Stürzen unerlässlich ist. Meist besteht die Schutzausrüstung aus starrem Kunststoff und schränkt daher die Bewegungsfreiheit des Sportlers ein. Nicht so der Protektor von Anna und Adrian Fleck: Er besteht aus einer weichen Silikonhülle, die mit einer stärkehaltigen Flüssigkeit gefüllt ist. Diese erstarrt bei hoher Krafteinwirkung zum Feststoff und schützt so zuverlässig vor Verletzungen. Die Geschwister haben nicht nur die ungewöhnliche, sogenannte nicht-newtonsche Eigenschaft der Speisestärke-Flüssigkeit genutzt und optimiert, sie entwickelten zudem eine Messapparatur, mit der sie die Effektivität ihres „FleckProtecs“ mit der von handelsüblichen Produkten verglichen.

Anna Fleck (16), Fulda
Marianum, Fulda
Adrian Fleck (19), Fulda
Ferdinand-Braun-Schule, Fulda

Marianum, Fulda

Hilfe beim Heben 5

Niedersachsen

In Arbeitskleidung integrierbares
Rückenunterstützungssystem

In Pflege, Produktion oder Handwerk können Exoskelette helfen, schwere Lasten zu bewegen oder Tätigkeiten in unergonomischen Positionen zu verrichten. Mauritz Fethke hat solche Stützstrukturen für den Körper analysiert. Sein Ziel war es, diese bei geringeren Herstellungskosten so zu gestalten, dass sie einfacher zu benutzen und in die Arbeitskleidung integrierbar sind. Er entwickelte ein System, das wie ein Rucksack mit Schulter- und Beckengurt getragen wird. Dazwischen verläuft parallel zur Wirbelsäule ein sogenanntes Überdruckelement: Ein innerer Schlauch gleitet dabei in einen äußeren. Wird innen durch Aufblasen Druck aufgebaut, fixiert die Reibung zwischen den Schläuchen eine einstellbare Länge. So leistet das System ab einem bestimmten Beugewinkel Unterstützung.

Mauritz Fethke (17),
Steinkirchen
Athenaeum, Stade

Schneller zum Unfallort 6

Nordrhein-Westfalen

ERA – Emergency Radio Assistant

Soll nach einem Unfall eine Rettungsgasse gebildet werden, sind viele Verkehrsteilnehmer überfordert, gestresst oder stören als Gaffer. Jan-Hendrik Pielke und Christian Sadowski wollen es mit ihrem Emergency Radio Assistant (ERA) den Fahrern von Einsatzfahrzeugen ermöglichen, den Autoverkehr vor Ort nach Bedarf zu dirigieren. Via UKW-Frequenz und Verkehrsfunk können sie individuelle oder einprogrammierte Durchsagen an die Autofahrer richten. Für ihren ERA nutzten die Jungforscher den Blaulichtbalken. Dessen Ansteuerung erweiterten sie um einen selbst programmierten Raspberry Pi, der die Botschaften über eine Antenne als UKW-Radiosignal sendet. Im Einsatzfall, der auch die Sicherung von Baustellen, Kolonnenfahrten oder Verkehrskontrollen umfassen kann, überlagert es das laufende Radioprogramm.

Jan-Hendrik Pielke (19),
Mettingen
Christian Sadowski (19),
Lienen

Berufskolleg Rheine des Kreises
Steinfurt, Rheine

7 Einfach und sicher gebohrt

Bohrmaschinenschraubstock mit integriertem
Aufspannmechanismus

Nordrhein-Westfalen

Felix Röwekämper (21),
Ibbenbüren

Bei unterschiedlichen Bohrmaschinen wird das Werkstück zwecks Fixierung zwischen die Backen eines Schraubstocks geklemmt. Dieser muss bei größeren Bohrungen zusätzlich mechanisch oder elektromagnetisch auf einem Bohrtisch gesichert werden. Felix Röwekämper analysierte bereits existierende Konzepte und befand sie für zu umständlich, zeitraubend und teuer. Seine Alternative sollte sicher und einfach zu bedienen sein und es zudem ermöglichen, das Werkstück leicht und präzise auszurichten. Dafür entwickelte der Jungforscher einen neuartigen Schraubstock mit einem unterhalb integrierten Befestigungsmechanismus: Ein sogenannter Spannhebel kann dabei per Hebelwirkung und mit besonderen Schrauben sehr fest an den Tisch gezogen und so gut justiert werden. Speziell angebrachte Aussparungen verhindern zudem ein Mitdrehen beim Bohren.

8 CO₂ clever nutzen

Klimakiller CO₂ als Rohstoff –
Entwicklung eines neuen Abgas-Reinigungssystems

Rheinland-Pfalz

Josua Schmitz (15),
Niederehe
Berufsbildende Schule Vulkaneifel
Gerolstein

Das klimaschädliche Gas CO₂ eignet sich als Rohstoff für neuen Treibstoff oder Chemikalien. Dieser Nutzungsansatz faszinierte Josua Schmitz. Er entwickelte eine Apparatur, mit der sich CO₂ aus Autoabgasen filtern lässt, und meldete diese zum Patent und als Gebrauchsmuster an. Als Grundlage diente ihm das Prinzip der Aminwäsche mit der Chemikalie Triethanolamin (TEA). Diese nimmt bei 60°C CO₂ auf (Absorption) und gibt es bei etwa 130°C ab (Desorption). Nach Analyse der chemischen Prozesse baute der Jungforscher als Absorber ein umgedrehtes U-Rohr, in das oben über eine Düse TEA in den Abgasstrom gesprüht wird. Mit dem absorbierten CO₂ sinkt dieses nach unten. Der nachgeschaltete Desorber ähnlicher Bauart wird entsprechend der normalen Betriebstemperatur eines Motors erhitzt, sodass das CO₂ freigesetzt und gespeichert werden kann.

9 Erst Korsage, dann Korsett

Skoliose – leichter Einstieg in die Korsetttherapie

Saarland

Marie-Luise Gierend (18),
Schmelz
Annika Müller (17),
Schmelz
Johannes Kepler Gymnasium,
Lebach

Skoliose ist eine krankhafte dreidimensionale Verkrümmung der Wirbelsäule, die vor allem im Jugendalter auftritt. Sie kann durch eine Korsett-Therapie behandelt werden. Allerdings leiden die Patienten dabei häufig unter den Druckzonen, der Enge und der mangelnden Flexibilität des harten Plastik-Korsetts. Um vorab eine Eingewöhnung zu ermöglichen, haben Marie-Luise Gierend und Annika Müller eine spezielle Korsage entwickelt. Sie besteht aus festem Stoff und ist daher nicht ganz so starr, verleiht aber bereits viel Stabilität. Durch Polster, sogenannte Pelotten, die an zuvor berechneten Stellen den zum Aufrichten nötigen Druck erzeugen, bereitet die Korsage Patienten auf die besonders unangenehmen Druckzonen vor. Eine der beiden Jungforscherinnen hat sie bereits getestet. Ihr Fazit: Man wird damit an die späteren Einschränkungen herangeführt.

Tierische Ohrentzündungen



Sachsen

Optimierung der Diagnostik in der tierärztlichen Praxis am Beispiel der Otitis externa

Die Entzündung des äußeren Gehörgangs, lateinisch Otitis externa, ist eine der häufigsten Erkrankungen bei Haustieren. Julia-Marie Gläser trug grundlegendes und aktuelles medizinisches Wissen darüber zusammen. Zudem forschte sie in einer Tierarztpraxis zu den Zusammenhängen zwischen Formen der Entzündung und verschiedenen Tierarten. Die Jungforscherin untersuchte Tupferproben aus dem Gehörgang von 21 Hunden und zehn Katzen mikroskopisch. Ihr Befund: Bei Katzen wird die Entzündung häufiger durch Parasiten hervorgerufen, bei Hunden durch die Form der Ohren. Schlecht durchlüftete Hängeohren begünstigen eventuell eine durch Fremdkörper ausgelöste Erkrankung. Auch allergische Reaktionen und Futterunverträglichkeiten können Auslöser sein – wenn etwa Hautprobleme im Kopfbereich das Ansiedeln von Bakterien auch im Ohr begünstigen.

Julia-Marie Gläser (19), Cunnersdorf
„Glückauf“-Gymnasium
Dippoldiswalde/Altenberg,
Dippoldiswalde

Lernen mit simulierten Leckagen



Sachsen-Anhalt

Druckluft – die Luft, die die Industrie atmen lässt

Druckluft ist in der Industrie ein beliebter Energieträger, weil er vielseitig einsetzbar ist. Doch Leckagen an den Anlagen kosten zum einen viel Energie und damit Geld, zum anderen bergen sie Risiken für die Mitarbeiter. Niklas Knöfel, Lea Schade und Robert Kather bauten einen Schulungs- und Prüfstand mit Kompressor und Druckleitungen, mit dem unterschiedliche Leckagen simuliert werden können. Ihr Teststand wird über ein Touchpad gesteuert, auf dem anschließend auch die jeweilige Höhe des Druck- und des Energieverlustes sowie die dadurch entstehenden Kosten dargestellt werden. Zudem wird die Intensität des Lärms gemessen, den die entweichende Luft verursacht. Die Jungforscher hoffen, dass ihr Teststand künftig hilft, Fabrikarbeiter für die Kosten- und Gesundheitsrisiken von Druckluftanlagen zu sensibilisieren.

Niklas Knöfel (20), Nordhausen
TRIMET Automotive Holding GmbH,
Harzgerode
Lea Schade (18), Ballenstedt
Wolterstorff-Gymnasium, Ballenstedt
Robert Kather (19), Harzgerode
TRIMET Automotive Holding GmbH,
Harzgerode

TRIMET Automotive Holding GmbH,
Harzgerode

Richtig hell



Schleswig-Holstein

Intelligente Lichtoptimierung anhand von fotosensorischen Daten

Unsere biologische Uhr wird vom Sonnenlicht beeinflusst, dessen Helligkeit und Farbtemperatur sich über den Tag wandelt – von mehr Blau am Morgen zu mehr Rot am Abend. Dies gilt es zu berücksichtigen, wenn man einen Arbeitsplatz optimal ausleuchten und so die Voraussetzung für gute Leistungen schaffen will. Unter Einbezug des natürlichen Tageslichts wollten die drei Jungforscher die beste Ausleuchtung in allen Raumbereichen ermöglichen. Sie entwarfen, bauten und programmierten ein Beleuchtungssystem aus Lichteinheiten mit LEDs, Fotosensoren und Prozessoren. Unbemerkt für das Auge schaltet sich jede Einheit regelmäßig kurzzeitig ab, misst die natürliche Helligkeit und Farbtemperatur, berechnet den Bedarf und schaltet die LEDs geregelt wieder ein. So wird jeder Bereich im Raum passend ausgeleuchtet und zusätzlich Energie gespart.

Lukas Hesse (17), Lütjensee
Maurice Mahler (18), Klinkrade
Niklas Pissarski (17), Hoisdorf

Gymnasium Trittau

13 Smarter Laborhelfer

ChemCalc+ App

Thüringen

Göran Hegenberg (16),
Tautenhain
Friedrich-Schiller-Gymnasium,
Eisenberg

Im Labor benötigen Chemiker häufig Kenndaten der eingesetzten Stoffe. Um diese schnell und unkompliziert bereitzustellen, programmierte Göran Hegenberg eine spezielle App für Smartphones. Diese ist in der Lage, unter Angabe der Ausgangsstoffe die korrekten Endprodukte zu errechnen, und sie gibt die Massen und Volumina der miteinander reagierenden Substanzen an. Auch physikalische Kennwerte wie Schmelz- und Siedepunkte, Löslichkeit und Dichte sind hinterlegt. Darüber hinaus werden die chemischen Formeln mit den Namen der betreffenden Stoffe verknüpft, was die Suche in der Datenbank vereinfacht. Der Jungforscher verglich seine App mit bereits existierenden Produkten und stellte fest, dass seine Anwendung die vielseitigste ist.



spring!
#denkneu



BIOLOGIE

14 Steuerrad für den Stoffwechsel

Das MembranPoti – lichtgesteuerte Protonenkanäle für einstellbare Membranleitfähigkeit

Baden-Württemberg

Teresa Augustin (19), Dossenheim
Landesgymnasium für
Hochbegabte, Schwäbisch Gmünd
Felix Kohlmeier (19), Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie
Stefanie Mrozinski (18),
Bad Soden am Taunus
St. Angela-Schule,
Königstein im Taunus

Damit Zellen überleben können, muss der molekulare Energiespeicher Adenosintriphosphat (ATP) immer wieder neu gebildet werden. Teresa Augustin, Felix Kohlmeier und Stefanie Mrozinski untersuchten, ob sich diese Neubildung von außen steuern lässt. Durch Mutation von Eiweißen erzeugten die Jungforscher in Bakterien Kanäle, die positiv geladene Ionen in beide Richtungen durch die Zellmembran schleusen und die ATP-Bildung hemmen. Da dieser neue Transportweg von Licht abhängt, wird der Energiehaushalt der Zellen durch Beleuchtung gesteuert. Zusätzlich erstellten die drei ein mathematisches Modell, das die Veränderung der ATP-Herstellung gezielt vorhersagen kann. Mit diesem molekularen Werkzeug könnten Abläufe im Energiestoffwechsel künftig genauer untersucht, gebremst oder auch angetrieben werden.

Heidelberger Life-Science Lab
am DKFZ, Heidelberg

15 Hilfreiche Pilze

Effizientere Mineralstoffaufnahme von Nutzpflanzen durch VA-Mykorrhiza

Bayern

Laura Holecek (18),
Bad Rodach
Gymnasium Alexandrinum Coburg

Viele Landpflanzen leben in Symbiose mit sogenannten VAM-Pilzen, denn durch die weit verzweigten fadenförmigen Zellen der Mykorrhizapilze können sie wichtige Mineralstoffe effizienter aufnehmen. Laura Holecek wollte wissen, wie stark der Einfluss dieser Pilze auf Wachstum und Gesundheit von Pflanzenkulturen tatsächlich ist. Ihre Wachstumsversuche mit Paprika und Weizen belegen: Eine Infektion mit VAM-Pilzen tut allen Pflanzen gut. Sie sind gesünder, kräftiger und wachsen besser. Allerdings ist Weizen weniger auf VAM-Pilze angewiesen, da er selbst über ausgeprägte Feinwurzeln verfügt. Paprika dagegen benötigt die Symbiose. Diese erleichtert dem Nachtschattengewächs vor allem die Aufnahme der Nährstoffe Phosphat und Zink.

16 Zur Not auch Plastik

Die Larven der Großen Wachsmotte und ihre Fähigkeit, Polyethylen abzubauen

Berlin

Anny Maria Gora (16),
Berlin
Prisca Sofia Weider (16),
Berlin
Emmy-Noether-Gymnasium,
Berlin

Viele Plastikabfälle bestehen aus Polyethylen (PE) und werden in der Natur nur sehr langsam abgebaut. Anny Maria Gora und Prisca Sofia Weider hatten in den Medien gelesen, dass Larven der Großen Wachsmotte das PE offenbar fressen. Die beiden fragten sich, ob diese Berichte stimmen, und setzten Larven der Wachsmotte in Bechergläser, die sie mit Folie unterschiedlicher Plastiksarten und verschiedener Dicke verschlossen. Innerhalb von zwölf Tagen hatten die Larven in alle Deckel Löcher gefressen – besonders schnell bei PE-Kunststoffen und dünnen Folien. Der erhöhte CO₂-Ausstoß belegte, dass die Tiere den Kunststoff tatsächlich verdauen, denn CO₂ entsteht beim biologischen Abbau von Plastik. Allerdings bevorzugten die Larven natürliches Futter, sobald sie wieder in Freiheit waren. PE und andere Kunststoffe scheinen sie nur im Notfall zu fressen.

Pestizidfreies Hühnerei

17

Brandenburg

Experimentelle Untersuchungen zum
Milbenbefall von Hühnern

Milben werden in Hühnerfabriken chemisch bekämpft, weil sie das Geflügel schwächen und Krankheiten übertragen. Rückstände der Pestizide gelangen jedoch häufig in die Hühnereier. Patrick Riegner zeigte, dass man die Parasiten auch mit ungiftigen Wirkstoffen wie Essig oder ätherischen Ölen bekämpfen kann. Bei seinen Versuchen in einem kleinen Stall mit 20 Hühnern verringerten Essigwasser, Minzöl und mineralisches Kieselgur den Milbenbefall auf den Sitzstangen besonders gut. Die Stoffe wirkten sogar besser als das herkömmliche Pestizid. Die Säure im Essigwasser, so vermutet der Jungforscher, dringt durch die Tracheenöffnungen der Milben ein und zerstört die Proteine in den Zellen. Kieselgur lässt die Parasiten austrocknen. Die Berechnungen des Jungforschers zeigen, dass natürliche Gegenmittel zudem nicht teurer sind als chemische.

Patrick Riegner (16),
Reitwein
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium,
Frankfurt (Oder)

Ganz aus dem Häuschen

18

Hamburg

Schneckenschleim als Alternative zu herkömmlichen Antibiotika

Schneckenschleim ist zäh und wenig appetitlich. Lisa Hausdorf aber kann dem Schleim viel Gutes abgewinnen. Sie fand heraus, dass das natürliche Gleitmittel der Schnecken gegen gefährliche Bakterien wirkt. Zudem testete sie die bakterizide Wirkung von Schleim verschiedener Schneckenarten an sechs Bakterienstämmen und stellte fest: Insbesondere gramnegative Keime werden in ihrem Wachstum gehemmt oder gar abgetötet. Viele menschliche Krankheitserreger zählen zu den gramnegativen Bakterien, deren Resistenzen gegen gängige Antibiotika immer mehr zunehmen. Daher schließt die Jungforscherin aus ihren Versuchen, dass Wirkstoffe aus Schneckenschleim die Basis für dringend notwendige Alternativen zu herkömmlichen Antibiotika sein können.

Lisa Hausdorf (15),
Hamburg
Gymnasium Dörpsweg, Hamburg
School of Life Science, Hamburg

Das Kreuz mit der Tomate

19

Hamburg

Dehybridisierung von Tomaten

Tomaten aus dem Supermarkt sind in aller Regel Hybride – also Früchte, die durch Kreuzung verschiedener Sorten entstanden sind und zumeist nicht nachgezüchtet werden können. Niklas Mansfeld und Fridolin Dankers wollten herausfinden, ob sich diese Kreuzungen nicht doch für die weitere Pflanzenzucht eignen. Sie pflanzten Mutter- und Tochtergenerationen verschiedener Cocktailtomaten unter gleichen Bedingungen an und analysierten im Labor Inhaltsstoffe, Form und Farbe. Die Jungforscher stellten fest, dass sich heutige Hochleistungssorten tatsächlich nur bedingt weiterzüchten lassen. Lediglich die erste Folgegeneration war noch geeignet zum Verzehr und für lange Transporte. Spätere Nachkommen schmeckten jedoch fade, wenig fruchtig und waren kürzer haltbar.

Niklas Mansfeld (18),
Hamburg
Fridolin Dankers (18),
Hamburg
Gymnasium Othmarschen,
Hamburg

20 Gentest auf Rosenkohltoleranz

Bitterstoffrezeptorgen hTAS2R38 –
Genmutationen steuern den Geschmackssinn

Hessen

Jessica Grabowski (19), Kassel
Annalena Bödiker (19),
Ahnatal

Felicia Walter (19), Grebenstein
Jacob-Grimm-Schule, Kassel

Schülerforschungszentrum
Nordhessen, Kassel

Rosenkohl schmeckt einem – oder eben nicht. Dazwischen gibt es in der Regel nichts. Grund für diese sehr gegensätzliche geschmackliche Wahrnehmung des Gemüses und anderer Kohlsorten durch viele Menschen ist ein bestimmter Geschmacksrezeptor. Kleine Unterschiede in dessen DNA-kodierter Proteinsequenz entscheiden, ob wir den Bitterstoff Phenylthiocarbamid (PTC) schmecken oder nicht. Bislang waren nur „Schmecker“ und „Nicht-Schmecker“ bekannt. Die drei Jungforscherinnen beobachteten jedoch bei einem Selbsttest, dass eine von ihnen PTC intensiv bitter, eine nur leicht bitter und eine gar nicht schmeckte. Sie erforschten das Phänomen und entdeckten dabei die weitere, bislang unbekannt genetische Variante des „Halb-Schmeckers“. Ihre Ergebnisse könnten bei Unverträglichkeiten zu einer Verbesserung der individuellen Ernährungsempfehlungen beitragen.

21 Temperatur entscheidet

Verfahrensentwicklung zur thermografischen
Brustkrebsdiagnostik

Hessen

Jule Thaetner (18), Kassel

Schülerforschungszentrum
Nordhessen, Kassel

Jährlich erkranken mehr als 70 000 Frauen in Deutschland an Brustkrebs. Aus diesem Grund nehmen Millionen von Frauen jedes Jahr zur Früherkennung am Mammografie-Screening teil. Doch das Diagnoseverfahren ist umstritten, weil es sowohl mit einer psychischen Stresssituation als auch mit einer Belastung durch Röntgenstrahlen einhergeht. Jule Thaetner suchte daher nach einer Alternative. Sie entwickelte ein thermografisches Verfahren, bei dem Krebszellen mit Wärmebilddaufnahmen von gesunden Zellen unterschieden werden. Ihre Methode testete sie zunächst an tierischen Proben. In einer ersten klinischen Studie mit Patientinnen konnte sie anschließend zeigen, dass sich Krebstumore mittels Thermografie nachweisen lassen. Noch ist ihr Verfahren allerdings nicht präzise genug für eine zuverlässige Früherkennung von Krebs.

22 In der Falle

Die intelligente Pflanze –
Elektrophysiologie der Venusfliegenfalle

Niedersachsen

Christoph Schütze (15), Celle
Sarah Schnöge (16), Celle
Fabian Obermair (15), Celle

Hölty-Gymnasium Celle

Haben Venusfliegenfallen Nervenbahnen oder gar ein Gehirn? Christoph Schütze, Sarah Schnöge und Fabian Obermair wollten wissen, was genau die Bewegungen der Falle steuert. Die Pflanze besitzt feine Sinnesborsten auf der Blattoberseite, deren Berührung winzige elektrische Ströme auslöst. Die drei Jungforscher analysierten dieses Aktionspotenzial mit verschiedenen Apparaturen und ermittelten Amplitude sowie Dauer eines künstlich erzeugten Schließbefehls. Mit ihren Experimenten fanden sie heraus, dass sich die Fangblätter mit einer hohen Geschwindigkeit von zehn Millimetern pro Sekunde bewegen. Außerdem kann die Pflanze echtes Futter von einem Fehlalarm unterscheiden: Damit sich die Blätter schließen, sind zwei Impulse im maximalen Abstand von 20 Sekunden nötig.

Akne? Fragen Sie Ihren Arzt!

23

Nordrhein-Westfalen

Was hilft überprüfbar bei Pickeln und Akne? 2.0

Akne kann einem ganz schön die Laune vermiesen. Johanna Carolin Kardorff hat selbst die Erfahrung gemacht, dass frei verkäufliche Anti-Pickel-Mittel nur wenig helfen. Aber stimmt das generell? Die Jungforscherin testete an 24 Leidensgenossen aus ihrem Sportverein verschreibungspflichtige sowie frei verkäufliche Präparate und verglich jeweils die Wirkung. Nur vom Arzt verschriebene Mittel verbesserten Fett- und Feuchtigkeitswerte der Haut und linderten die Akne. Kosmetikprodukte dagegen hielten ihre Versprechen nicht. Betroffene sollten je nach Jahreszeit verschiedene Produkte verwenden, da die Haut im Sommer feuchter und fettiger ist als im Winter. Preiswerte Messgeräte zur Hautdiagnose zu Hause empfiehlt die Jungforscherin nicht, da sie keine zuverlässigen Daten liefern.

Johanna Carolin Kardorff (18),
Mönchengladbach
Bischöfliche Marienschule
Mönchengladbach

Bei Koffein machen Zwiebeln schlapp

24

Rheinland-Pfalz

Einfluss von Koffein auf das Wurzelwachstum
der Küchenzwiebel *Allium cepa*

Ann-Christin Belzer schätzt die anregende Wirkung von Kaffee, Tee oder Cola. Aber wirkt das Koffein als Wachmacher eigentlich auch in Pflanzen? Die Jungforscherin ließ Küchenzwiebeln in verschiedenen Koffeinlösungen über mehrere Tage Wurzeln ziehen und dokumentierte deren Längenwachstum. Je mehr Koffein enthalten war, umso langsamer bildeten sich Wurzeln aus. Die hemmende Wirkung führt die Jungforscherin darauf zurück, dass Koffein die Konzentration von Calcium-Ionen in den Zellen senkt. Calcium ist bei Pflanzen für Zellwachstum und Zellteilung lebenswichtig. Ob jedoch wirklich nur das Koffein die Wurzeln kurzhält, ist letztlich schwer zu sagen, da alle getesteten Getränke eine Vielzahl von Substanzen enthalten, die auf das Zellwachstum Einfluss nehmen können.

Ann-Christin Belzer (19),
Gundheim
Rudi-Stephan-Gymnasium,
Worms

Ein Bild hilft mehr als 1 000 Worte

25

Saarland

Vom Nichtwissen zum Wissen: Wie lernt unser Gehirn Vokabeln?

Warum lernen wir manche Vokabeln leicht und in anderen Fällen tun wir uns schwer? Konstantin Thüre hat herausgefunden, dass Bilder dabei eine große Rolle spielen. Er ließ 56 Schüler am Computer Vokabeln der fiktionalen Sprache Na'vi aus dem Kinofilm „Avatar“ lernen – einmal über das bloße Wort, einmal über eine bildliche Darstellung. Bei zehn weiteren Probanden führte er den Test im Kernspintomografen durch. Der Jungforscher stellte nach der Auswertung von Reaktionszeiten und Trefferquoten fest, dass das Gehirn anfänglich Klangbild und Aussprache analysiert, während bei späteren Abfragen dagegen das Wortbild entscheidend ist. Dieser Effekt war besonders ausgeprägt, wenn die Testpersonen Na'vi-Vokabeln über farbige Bilder lernten, die Wörter also mit zusätzlichen Informationen verknüpft waren.

Konstantin Thüre (20),
Naumburg
Universität des Saarlandes,
Saarbrücken

26 Schleimpilz auf Futtersuche

Reizreaktionsverarbeitung des Schleimpilzes –
am Beispiel des *Physarum polycephalum*

Thüringen

Anna Lia Schicktanz (16), Erfurt
Florian Merx (16), Erfurt
Mara-Sophie Montag (15),
Schimberg

Albert-Schweitzer-Gymnasium,
Erfurt

Schleimpilze sind bislang wenig erforscht, obwohl sie in beinahe allen Wäldern vorkommen. Dank der Forschungsarbeit von Anna Lia Schicktanz, Florian Merx und Mara-Sophie Montag ist über einen Vertreter der Gruppe, nämlich *Physarum polycephalum*, jetzt mehr bekannt. Die drei Jungforscher untersuchten Ausbreitung und Reizwahrnehmung des Einzellens. Mit Hilfe von Versuchsschalen, Fotobox und digitalem Bildverarbeitungsprogramm beobachteten sie sein Wachstum über einen Zeitraum von fünf Tagen. Sie fanden heraus, dass der Pilz sich am liebsten von Stärke ernährt, in rotem Licht gut gedeiht und pH-neutrale Böden bevorzugt. Überrascht hat die Jungforscher, dass der Schleimpilz nicht zufällig auf Nahrung stößt, sondern sich gezielt in Richtung Futterquelle schiebt und dabei den kürzesten Weg wählt. Er kann also Reize wahrnehmen und verarbeiten.



spring!
#denkneu



CHEMIE

27 Ein Akku macht blau

Berliner Blau Akkumulator

Baden-Württemberg

Max Wiedmaier (18),
Konstanz
Geschwister-Scholl-Schule
Konstanz
Akane Fukamachi (17),
Radolfzell
Heinrich-Suso-Gymnasium
Konstanz

Universität Konstanz

Für die Herstellung von Akkus benötigt man seltene und teure Materialien sowie Rohstoffe, die oft unter ökologisch fragwürdigen Bedingungen gewonnen werden. Max Wiedmaier und Akane Fukamachi gingen daher auf die Suche nach einem umweltverträglicheren Energiespeicher. Sie entwickelten einen Akku mit einer Kathode aus dem ungiftigen Farbstoff Berliner Blau und Grafit sowie einer Anode aus Zink. Eine Membran aus zuckerähnlicher Chitosanfolie trennt die beiden Halbzellen. Den blauen Farbstoff stellten die beiden Jungforscher mit unterschiedlichen Methoden selbst her. Ferner analysierten sie seine elektrochemischen Eigenschaften. Ihr Öko-Akku lässt sich mehrmals laden, ist klein, mobil und kommt ohne gefährliche oder seltene Stoffe aus.

28 Diesel aus dem Bioreaktor

Energiegewinnung aus *Chlorella vulgaris*

Bayern

Moritz Hamberger (17),
Lenting
Katharinen-Gymnasium
Ingolstadt

Mikroalgen wie *Chlorella vulgaris* produzieren in ihren Zellen energiehaltige Lipide. Wie aber erntet man die wertvollen Stoffwechselprodukte und wie kommt man vom Lipid zum allgemein nutzbaren Biodiesel? In seinem Forschungsprojekt fand Moritz Hamberger Antworten auf diese Fragen. Er konstruierte und testete verschiedene Bioreaktoren, in denen Algen wachsen. Ferner erprobte er physikalische und chemische Verfahren, um die Stoffe aus den Zellen zu extrahieren und in Kraftstoff zu verwandeln. Der Jungforscher ist überzeugt: *Chlorella vulgaris* kann stabil kultiviert werden und im technischen Maßstab Rohstoffe für Biodiesel liefern. Voraussetzung für rentable Produktionsprozesse sind jedoch das Vorhandensein von Sonnenlicht als Energiequelle, große Reaktoren und eine kontinuierliche Ernte der Lipide.

29 Im Wasser liegt die Kraft

Wasserstoff aus Sonnenlicht – Brennstoff für die Zukunft?

Berlin

Florian Krebs (16),
Berlin
Romain-Rolland-Gymnasium,
Berlin

Wasserstoff gilt als chemischer Energiespeicher der Zukunft. Auch Florian Krebs ist überzeugt, dass das Gas eine klimaschonende Stromversorgung ermöglichen kann. Dazu aber muss der Wasserstoff in großen Mengen wirtschaftlich und umweltfreundlich hergestellt werden. Der Jungforscher entwickelte eine Elektrolysezelle aus einfachen, preiswerten Materialien, die nur mithilfe von Sonnenlicht Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufspaltet. Er stellte allerdings fest, dass seine Fotoelektrode aus Titandioxid und einem pflanzlichen Farbstoff zwar Wasser spalten kann, jedoch nicht ausreichend effizient arbeitet. Für eine hohe Gasausbeute müssten die Stoffe der Elektrode noch so weit optimiert werden, dass sie eine deutlich größere Oberfläche und Stabilität aufweisen.

Ein Hauch von Fleisch

30

Berlin

Nachweis von Fleischrückständen als Schnelltest

Ali Scheikani, Celina Gabriela Link und Sarah Melchert sind Vegetarier und möchten mit Fleisch am liebsten gar nicht in Berührung kommen. Wie aber kann man sicher sein, dass auf dem Tisch oder dem Teller zuvor nicht Salami oder Hackfleisch lag? Die drei experimentierten mit bekannten Nachweismethoden für Kreatinin, einem in allen Muskelfasern vorhandenen Eiweißstoff, und stellten fest, dass es bislang keinen einfachen Schnelltest für den Nachweis von Fleischrückständen gibt. Daher entwickelten die Jungforscher eine eigene Methode. Sie tränkten beide Seiten eines Filterstreifens mit den Chemikalien für die sogenannte Weyl-Reaktion. Schon bei kleinsten Mengen Kreatinin in der Probe bildeten sich auf dem Teststreifen rubinrote Ränder oder Punkte – und das sogar bei einem Fleischteller, der zuvor mit Alkohol gereinigt worden war.

Ali Scheikani (20), Berlin
Celina Gabriela Link (17),
Neuenhagen
Sarah Melchert (18), Berlin

Lise-Meitner-Schule Berlin

Schülerforschungszentrum Berlin

Cool bleiben!

31

Brandenburg

Mobiles chemisches Coolpack mit Kaliumiodid

Kühlkompressen sind im Sommer einfach praktisch. Bei den handelsüblichen Coolpacks handelt es sich aber zumeist um Wegwerfprodukte. Arne Göthling, Niclas Preisser und Gino Martin gingen daher auf die Suche nach einer ungiftigen kühlenden Chemikalie, die recyclingfähig ist. Sie stießen auf Kaliumiodid – ein weißes Salz, das beim Lösen in Wasser viel Wärme aufnimmt und dadurch die Umgebungstemperatur absenkt. Die drei stellten fest, dass eine Verpackung aus UV-undurchlässigem Kunststoff verhindert, dass sich das Salz zersetzt. Darüber hinaus gelang es ihnen, das Kaliumiodid durch Verdampfen des Wassers zurückzugewinnen, wodurch sich das Coolpack immer wieder verwenden lässt.

Arne Göthling (15), Hönow
Niclas Preisser (15),
Hoppegarten
Gino Martin (14), Neuenhagen

Einstein-Gymnasium,
Neuenhagen bei Berlin

Wenn Moleküle pendeln

32

Bremen

Oszillierende Reaktionen – mathematisch betrachtet

Oszillierende Reaktionen sind eine faszinierende Seite der Chemie: Dabei pendelt eine Lösung in vielfachen Wiederholungsschleifen zwischen zwei Farben hin und her. Alina Stelljes, Lina Schultze und Paula Magdalena Kaal wollten wissen, wie die Farbwechsel entstehen und ob man die komplizierten Abläufe mathematisch simulieren kann. Die drei stellten fest, dass Oszillation durch schwankende Konzentrationen der Zwischenprodukte entsteht. Bei der sogenannten Belousov-Zhabotinsky-Reaktion mit vier verschiedenen Stoffen wechselt der Zustand des farbgebenden Indikators ständig zwischen der reduzierten und der oxidierten Form. Dadurch wird die Lösungsfarbe mal gelb und mal blau. Mathematisch sind die Farbspiele allerdings schwer zu fassen, da oszillierende Reaktionen kein stabiles Gleichgewicht haben.

Alina Stelljes (17), Bremen
Lina Schultze (16), Bremen
Paula Magdalena Kaal (16),
Bremen

Gymnasium Horn, Bremen

33 Die Mär vom guten Bioapfel

Haben Bioäpfel mehr Aroma als konventionell erzeugte Äpfel?

Hamburg

Fabian Lucht (17),
Hamburg
Gymnasium Oberalster,
Hamburg

Dow Deutschland Anlagengesellschaft mbH, Werk Stade

Bioäpfel enthalten mehr Aroma und sind daher hochwertiger als konventionell erzeugte Früchte. So eine landläufige Annahme, die aber nicht zutrifft, wie Fabian Lucht zeigen konnte. Er verglich den Aromagehalt von vier biologisch mit vier konventionell angebauten Apfelsorten. Die einzelnen chemischen Substanzen trennte er chromatografisch auf und identifizierte sie mithilfe der Massenspektrometrie. Er fand 23 einzelne Ester, Aldehyde und Alkohole, die in der Summe den Apfelgeschmack ausmachen. Überraschenderweise enthielt die Biovariante je nach Sorte fünf bis 63 Prozent weniger Aromastoffe und nahezu alle einzelnen Komponenten in geringerer Konzentration. Die Ursachen dafür sind unbekannt. Der Jungforscher vermutet, dass der Verzicht auf Kunstdünger, das Alter der Bäume und die Zusammensetzung des Bodens die Aromaentwicklung beeinflussen.

34 Für saubere Luft

Platin-Nanopartikel für saubere Luft

Hessen

Lena Kemper (18),
Staufenberg
Gyulten Mangova (17),
Kassel
Luisa Gagalik (18),
Vellmar

Schülerforschungszentrum
Nordhessen, Kassel

Platin-Katalysatoren wandeln die Abgase von Verbrennungsmotoren in Wasser und Kohlendioxid um. Ohne die Katalysatoren erfolgt die Umwandlung nur langsam und unvollständig, zudem entsteht schädliches Kohlenmonoxid. Entscheidend für die Effizienz ist nicht nur die Menge des eingesetzten Platins, sondern vor allem dessen aktive Oberfläche. Je kleiner die Platinteilchen, desto größer ist die relative Oberfläche. Daher optimierten die drei Jungforscherinnen ein chemisches Verfahren, um winzige Nanopartikel aus Platin für Katalysatorbeschichtungen herzustellen. Mit einem Ofenrohr leiteten sie die Abgase eines Benzinrasenmähers über ihr selbst beschichtetes Katalysatorgitter. Durch das Messen der Kohlenmonoxidkonzentration konnten sie zeigen, dass ihr Konzept wirksamer arbeitet als industriell hergestellte Katalysatoren.

35 Mundgerechte Analyse

Innovatives analysenmesstechnisches Verfahren zur Untersuchung von Dentalwerkstoffen

Mecklenburg-Vorpommern

Maximilian Rohde (18),
Rostock
Jone Bartel (18),
Rostock

Innerstädtisches Gymnasium
Rostock

Ein Loch im Zahn wird heute meist mit einer Kunststoffmasse gefüllt, die Kleber auf Basis von Methacrylsäure enthält. Enzyme im Mund können Spuren dieser Methacrylate allerdings herauslösen und auf diese Weise eventuell Allergien auslösen. Maximilian Rohde und Jone Bartel analysierten, wie groß die herausgelöste Menge ist. Dafür nutzten die beiden die sogenannte Festphasenextraktion, die sich schneller und einfacher anwenden lässt als herkömmliche Verfahren, die mit verschiedenen Flüssigkeiten arbeiten. Ferner zeigten die Jungforscher, dass ihre Methode weniger Lösungsmittel verbraucht und vor allem leichter automatisierbar ist, was Zeitaufwand und Kosten der Analysen senkt.

Gas geben ohne Klimaschaden

36

Niedersachsen

Wasserstoffperoxid: ein Energieträger der Zukunft?

Wasserstoffperoxid ist ätzend und wird daher in Zellen sofort katalytisch abgebaut. Dabei entsteht Energie. Das brachte Sacharja Thairo Wellmer, Sebastian Berentzen und Christoph Thale auf die Idee, das Gas als Kraftstoff in einem Automotor einzusetzen. Der Vorteil: Beim Zerfall entstehen keine Klimagase, sondern nur Wasserstoff und Sauerstoff. Die drei Jungforscher experimentierten mit verschiedenen Katalysatoren und machten sich Gedanken über ein geeignetes Motorkonzept. Dabei stellten sie fest, dass die Hürden doch größer sind als gedacht. Zwar könnte ein Wasserstoffperoxid-Tank mehr Energie speichern als heutige Batterien für Elektroautos. Allerdings wäre die Herstellung großer Mengen des Gases aufwendig und der Umgang damit nicht ungefährlich.

Sacharja Thairo Wellmer (17),
Meppen

Sebastian Berentzen (16),
Meppen

Christoph Thale (16), Meppen

Gymnasium Marianum Meppen

Das Geheimnis des Neuwagengeruchs

37

Nordrhein-Westfalen

Volatile-Organic-Carbon-Emissionen und der Geruch von Kunststoffen im Automobilinnenraum

Warum haben neue Autos eigentlich diesen typischen Neuwagengeruch? Lukas Greth hat herausgefunden, dass bestimmte Stoffe aus dem ABS-Kunststoff der Armaturen ausgasen – und zwar umso stärker, je wärmer es im Auto ist. Er setzte verschiedene industriell produzierte ABS-Granulate Temperaturen aus, die im Sommer im Fahrzeuginnenraum entstehen können, und analysierte die Gase spektroskopisch und olfaktorisch. In seinen Laborversuchen konnte er vergleichsweise große Mengen Styrol nachweisen. Allerdings muss der typische Geruch nicht unbedingt vom Styrol kommen, da manche Gase schon in Spuren, andere erst in größeren Mengen zu riechen sind. Daher vermutet der Jungforscher, dass noch weitere Stoffe aus dem ABS frei werden und eine chemische Mischung für den Neuwagengeruch verantwortlich ist.

Lukas Greth (17),
Hamm

Freiherr-vom-Stein-Gymnasium,
Hamm

Besser ökologisch waschen!

38

Nordrhein-Westfalen

Der Öko-Waschmitteltest – vergleichende Versuche zur Waschleistung und Umweltverträglichkeit

Luca Scheurer, Emma und Theodor Hankammer gehen gern zelten. Eine Herausforderung ist dabei immer wieder, wie man in Wald und Flur seine schmutzige Kleidung wäscht. Die drei versuchten es mit selbst hergestellten Reinigern aus Kastanien, Efeu und Natron, die sie mit Waschmitteln aus dem Supermarkt verglichen. Dabei stellten sie fest, dass käufliche Öko- und Vollwaschmittel von Gras, Blut, Rotwein oder Lippenstift verursachte Flecken am besten entfernen. Aber auch ihre eigenen Rezepturen aus Natron und Kastanien reinigten recht gut. Um die Umweltverträglichkeit zu testen, wässerten die Jungforscher Senfisaaten mit den Waschmittellösungen und verglichen das Längenwachstum der Pflanzen. Dabei überzeugten Kastanien- und Efeureinigern, aber auch das Öko-Produkt der Industrie war für den Senf verträglich.

Theodor Hankammer (15),
Solingen

Luca Scheurer (14), Solingen
Emma Hankammer (12),

Solingen

Humboldt-Gymnasium Solingen

39 Leuchten zeigt Gefahr

Chemilumineszenz als qualitative Nachweismethode für umweltgefährdende Stoffe

Rheinland-Pfalz

Julius Domack (17),
Nieder-Olm
Gymnasium Nieder-Olm

Beim Nachweis von Umweltgiften kommt es gerade bei geringen Konzentrationen auf eine hohe Empfindlichkeit der Methode an. Julius Domack zeigte in seinem Forschungsprojekt, dass mithilfe von chemischen Leuchtstoffen kleinste Mengen von Hormonen aus der Tiermast oder krebserregende Amine analysiert werden können. In Laborexperimenten koppelte er Östrogen und das Amin p-Aminophenol mit einem chemischen Hilfsstoff. Dabei bildeten sich Lumineszenzfarbstoffe, die unter Zugabe eines Oxalsäureesters weißlich-blau oder grün zu leuchten begannen. Je mehr Hormon oder Amin vorhanden war, umso stärker war der Ausschlag des Spektrometers, das emittierte Lichtteilchen misst. Mit einem noch empfindlicheren Messgerät, so vermutet der Jungforscher, ließen sich noch kleinere Stoffmengen nachweisen.

40 Gefährliche Früchtchen

Paradiesapfel oder mediterraner Trojaner? Zum Allergiepotenzial roter und gelber Tomaten

Saarland

Tom Binkle (17),
Kirkel
Helmholtz-Gymnasium
Zweibrücken

Von Tomaten bekommt Tom Binkle immer wieder Bauchschmerzen und Koliken. Rote Sorten verursachen bei ihm jedoch andere Beschwerden als gelbe. Um herauszufinden, was die unterschiedlichen Verträglichkeiten im Detail auslöst, analysierte er mithilfe von biochemischen Methoden den Gehalt an Proteinen und Allergie auslösenden Aminen wie Serotonin und Histamin. Der Jungforscher kam zu dem Ergebnis, dass gelbe Sorten deutlich mehr Histamin enthalten als rote. Ferner enthalten Tomaten – verglichen mit anderen Gemüse- und Obstsorten – generell ein Vielfaches an Serotonin. Sein Rat bei Tomatenunverträglichkeit lautet daher: Die Früchte dünsten oder zu Salat verarbeiten. Das senkt ihr Allergiepotenzial beträchtlich.

41 Komplexe Schwermetalle

Synthese und Komplexbildungseigenschaften von Iminopyranosen

Sachsen

Konstantin Urban (18),
Radeberg
Martin-Andersen-Nexö-
Gymnasium, Dresden

Der ehemalige Uranbergbau in Sachsen hat Spuren hinterlassen: Im sächsischen Trinkwasser sind die Uranwerte noch heute vielfach höher als anderswo. Konstantin Urban hat sich daher gefragt, ob man mit chemischen Methoden Schwermetalle wie Uran aus dem Wasser entfernen kann. Zu diesem Zweck untersuchte er in seinen Experimenten zuckerähnliche Stoffe, sogenannte Imine. Diese können Schwermetallionen dicht umhüllen und so chemische Komplexe bilden, die sich leicht aus dem Wasser filtern lassen. Der Jungforscher synthetisierte verschiedene Imine und analysierte spektroskopisch deren Reinheit. Für die Laborversuche nutzte er unbedenkliches Kupfer und konnte belegen, dass mit Kupfer stabile Komplexe entstehen. Es würde sich also lohnen, empfiehlt er, Imine auch für die Entfernung von Uran zu testen.

Mit Pollen gegen Ölpest

42

Sachsen-Anhalt

Bärlappsporen – Alternative zum klebrigen Tod!

Bei jeder Ölpest ist die Sorge um Meeresvögel und Umwelt groß. Cornelius Miller hat ein ungiftiges und natürliches Mittel zur Bekämpfung von Ölverschmutzungen gefunden. Bei Experimenten mit den Sporen des Bärlapps stellte er fest, dass der gelbliche Blütenstaub dieser Pflanze wirksam Öl binden kann. Die winzigen Partikel besitzen eine wabenartige Struktur, die Wasser abweist, ölige Substanzen dagegen fest einschließen kann. Bei seinen Experimenten konnte der Jungforscher ein Öl-Sporen-Gemisch ohne Probleme aus dem Wasser filtern. Auch mit Rohöl verschmierte Vogelfedern wurden wieder sauber: Die Bärlappsporen bildeten ölige Klümpchen, die sich abspülen ließen. Dabei blieben die wasserabweisenden Eigenschaften der Federn, die für das Überleben der Vögel wichtig sind, erhalten.

Cornelius Miller (18),
Magdeburg
Norbertusgymnasium
Magdeburg

Winzig, aber mit Potenzial

43

Thüringen

Kohlenstoffnanoröhren als Biosensoren –
elektrochemisches Wunder der Nanotechnologie

Nanoröhrchen aus Kohlenstoff faszinieren Forscher seit knapp drei Jahrzehnten. Auch Julian Gommlich, Jakob Heinrich und Christoph Wernike befassten sich mit Struktur, Herstellung sowie Anwendung der synthetischen Gebilde und stellten fest: Nanotubes verfügen über eine besonders große Oberfläche für physikalische und chemische Prozesse. Daher sind sie chemisch hochaktiv sowie exzellente Wärme- und Stromleiter. Die drei Jungforscher untersuchten ihre selbst synthetisierten Röhrchen unter dem Rasterelektronenmikroskop wie auch mit elektrochemischen Verfahren. Im Vergleich zu herkömmlichen Platinelektroden erwiesen sich die Nanotubes als hochempfindliche Biosensoren. Die Jungforscher sind überzeugt, dass in den winzigen Röhrchen großes Potenzial für Anwendungen in Medizin und Technik steckt.

Julian Gommlich (18),
Bad Frankenhausen, Kyffhäuser
Jakob Heinrich (18),
Bad Langensalza
Christoph Wernike (18),
Wolkramshausen

Albert-Schweitzer-Gymnasium,
Erfurt

Fettlöser mit Lichtschalter

44

Thüringen

Synthese und Untersuchung fotochemisch
schaltbarer Tenside

Tenside reinigen so wirkungsvoll, weil sie dank ihrer bipolaren Struktur Fett- und Ölpartikel fest einschließen und vom Wasser trennen. Malek Sbeih ging in seinem Forschungsprojekt auf die Suche nach Tensiden, deren Funktion steuerbar ist und die recycelt werden können. Er stieß auf Spiropyrane – Moleküle, die sich bei Bestrahlung mit Licht verändern. Der Jungforscher koppelte Spiropyrane mit organischen Säuren und erhielt so durch Licht schaltbare Tenside: Unter UV-Licht bilden die Fettlöser kugelförmige Mizellen um Öl und Fett, die sich abfiltrieren lassen. Bei Bestrahlung mit grünem Licht dagegen zerfallen die Mizellen und die Tenside werden wieder frei. Nach Ansicht des Jungforschers ließe sich auf dieser Basis eine neue Methode entwickeln, mit der man vor allem bei Ölunfällen Meer- und Flusswasser reinigen könnte.

Malek Sbeih (19),
Weimar
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

Friedrich-Schiller-Universität
Jena





**GEO- UND
RAUM-
WISSEN-
SCHAFTEN**

45 Low-Cost-Luftanalyse

FeiSoLo – Durchblick im Feinstaubnebel!

Baden-Württemberg

Leander Hartenburg (16),
Lörrach

Leon Klein (16), Lörrach
Hans-Thoma-Gymnasium,
Lörrach

phaenovum Schülerforschungs-
zentrum Lörrach-Dreiländereck,
Lörrach

In manchen Städten sind Daten zur Feinstaubbelastung rar – so auch in Lörrach. Leander Hartenburg und Leon Klein nahmen sich vor, dies zu ändern. Mithilfe kostengünstiger Streulichtfotometer bauten sie in ihrer Heimatstadt ein Messnetz mit 19 Sensoren auf. Einige der Messstationen übertragen die Daten per WLAN an einen Server, andere per Funk; manche verfügen über einen Anschluss an das Stromnetz, andere nutzen ein Solarmodul mit Akku. Zudem erstellten die Jungforscher mithilfe eines Wetterballons und durch zusätzliche Low-Cost-Sensoren Vertikalprofile des Feinstaubes und anderer Luftschadstoffe. Im Vergleich zu den Daten teurer Messapparaturen war die Qualität ihrer Messwerte durchaus überzeugend. Damit zeigten die beiden, dass Feinstaubmessungen in Städten kostengünstig zu realisieren sind.

46 Der Extremkälte auf der Spur

Simulation der Temperaturverhältnisse am
Südpol des Mondes

Bayern

Lukas Rother (18),
Weilheim

Otto-von-Taube-Gymnasium,
Gauting

Fakultät für Maschinenwesen,
Technische Universität München,
Garching

In den Polregionen des Mondes herrschen an manchen Stellen Temperaturen weit unterhalb von -200°C . Dies liegt daran, dass die betreffenden Orte wegen der Topografie des Erdtrabanten und des stets flachen Einfallwinkels des Sonnenlichts zu keinem Zeitpunkt beschienen werden. Wegen der kaum vorhandenen Atmosphäre besteht zudem kein Schutz gegen Auskühlung. Lukas Rother simulierte auf Basis der Strahlungsgesetze und anhand eines digitalen Geländemodells des Mondes die Oberflächentemperaturen in einem Areal nahe dem Südpol. Die mäßige Präzision des Geländemodells und der erhebliche Rechenaufwand begrenzten dabei die Genauigkeit seiner Simulation. Doch mit verbesserten Ausgangsdaten könnte es künftig möglich sein, die Temperaturen an verschiedenen Stellen des Mondes auf wenige Grad genau zu berechnen.

47 Intelligente Rasenpflege

Grün durch Infrarot

Berlin

Marten Erdmann (16),
Berlin

Benjamin Pichagon Mühl (16),
Berlin

Archenhold-Gymnasium,
Berlin

Die verschiedenen Areale eines Rasenplatzes werden beim Fußballspielen sehr unterschiedlich belastet. Marten Erdmann und Benjamin Pichagon Mühl entwickelten ein kostengünstiges System, mit dem sich die Vitalität des Grasbewuchses kartieren lässt. Die beiden rüsteten eine Drohne mit einer speziell präparierten Kamera aus, die sowohl die Reflexion von sichtbarem rotem Licht als auch von kurzweiliger Infrarotstrahlung erfasst. Aus der Relation der Intensitäten in beiden Frequenzbereichen errechneten sie einen Vegetationsindex. So konnten sie nachweisen, dass auf ihrem heimischen Rasenplatz der Bewuchs vor beiden Toren besonders beeinträchtigt ist. Mit dem Konzept der Jungforscher lässt sich in Zukunft die Rasenpflege gezielt verbessern, da man die kritischen Stellen auf dem Platz nun schnell erkennt.

Kläranlagen helfen nicht

48

Brandenburg

Mikroplastik im Abwasser?

Winzige Kunststoffpartikel, sogenanntes Mikroplastik, lassen sich mittlerweile flächendeckend im Abwasser nachweisen. Sie stammen einerseits von Kosmetika, andererseits aus Abrieb, wie er etwa bei der Wäsche von Kunstfasern entsteht. Swantje Pieplow, Felix Pochert und Annegrit Hübner analysierten, in welchem Maße Mikroplastik im Auslauf einer Kläranlage vorhanden ist. Mit Sieben unterschiedlicher Maschenweite wie auch einem Planktonnetz filterten sie das Wasser, das vom Klärwerk wieder in die Umwelt abgegeben wird. Speziell Partikelgrößen zwischen 25 und 40 Mikrometern standen dabei im Fokus. Die Jungforscher zählten die ausgesiebten Teilchen unter dem Mikroskop und kamen auf einen Wert von neun Partikeln pro Kubikmeter Abwasser. Als Nächstes wollen sie der Frage nachgehen, wie man diese aus dem Wasser wieder entfernen kann.

Swantje Pieplow (17), Zeuthen
Felix Pochert (18),
Königs Wusterhausen
Annegrit Hübner (17),
Königs Wusterhausen

Friedrich-Schiller-Gymnasium,
Königs Wusterhausen

Sedimente als Archiv

49

Hamburg

Marines tropisches Leben im Rheischen Ozean –
Analyse karbonischer Fossilien aus Irland

In Ost- und Südostirland findet man ozeanische Kalksedimente, die sich vor mehreren Hundert Millionen Jahren abgelagert haben. Lasse Clas Keim nahm davon Gesteinsproben und analysierte diese mit verschiedenen Laborverfahren, per Dünnschliff und mittels Rasterelektronenmikroskop, um anhand der darin enthaltenen Fossilien ein Bild des damaligen Lebensraums nachzuzeichnen. Aus den so nachgewiesenen Arten schließt er, dass das dort einst vorhandene Meer gut durchlüftet und damit sauerstoffreich war und dass der Salzgehalt ähnlich hoch war wie der in den heutigen Weltmeeren. Darüber hinaus erkennt der Jungforscher Indizien für ein flaches Meer, das zudem von Sedimenten des Festlands beeinflusst war. Seine Forschungsergebnisse sind ein Baustein, um die Veränderungen der Landmassen in der Erdgeschichte noch präziser zu verstehen.

Lasse Clas Keim (18),
Hamburg
Gymnasium Heidberg,
Hamburg

Kunststoffrecycling im All

50

Mecklenburg-Vorpommern

ReUse in Space

Die Entsorgung von Abfällen ist bei Raumfahrtmissionen ein Problem. Bislang wird der Müll, der etwa auf der Internationalen Raumstation ISS anfällt, entsorgt, indem man ihn gezielt in der Erdatmosphäre verglühen lässt. Adrian Schorowsky, Leni Termann und Lara Neubert entwickelten die Idee, Kunststoffe an Bord der Station einzuschmelzen, um daraus neues Material – das sogenannte Filament – als Rohstoff zur Verwendung in 3-D-Druckern herzustellen. Nach theoretischen Betrachtungen testeten die Jungforscher das Einschmelzen von Polyethylen, das auf der ISS häufig anfällt. Auch wenn die Verarbeitung des Kunststoffs zu einem neuen Filament noch nicht wie geplant funktionierte, sind sie überzeugt, dass mit diesem Konzept künftig viel von dem Müll an Bord wiederverwertet werden kann.

Adrian Schorowsky (18),
Rostock
Erasmus-Gymnasium, Rostock
Leni Termann (18),
Kröpelin
Gymnasium Reutershagen,
Rostock
Lara Neubert (18), Rostock
Gymnasium Reutershagen,
Rostock

Gymnasium Reutershagen,
Rostock

51 Himmelskörpern auf der Spur

Untersuchung der dynamischen Stabilität
offener Sternhaufen

Niedersachsen

Dennis Kobert (17),
Holle
Josephinum Hildesheim

Wenn irgendwo im Weltraum die Dichte von Sternen besonders hoch ist, spricht man von Sternhaufen. Die Bahnverläufe der einzelnen Sterne sind in diesem Fall besonders komplex, weil sich die Himmelskörper durch ihre Anziehungskräfte gegenseitig beeinflussen. Dennis Kobert entwickelte ein Computermodell, mit dem sich simulieren lässt, ob ein Sternhaufen mit bestimmten Startbedingungen – also Anzahl und Position der Sterne, Massen und Geschwindigkeiten – stabil bleibt oder ob Sterne aus dem Verbund ausbrechen, was zu einem Kollaps des Sternhaufens führen kann. Ziel des Jungforschers war es, die sehr aufwendigen Algorithmen so zu optimieren, dass sich in vertretbarer Rechenzeit gute Ergebnisse erzielen lassen. So hilft die Analyse, die Sternbewegungen im All noch besser zu verstehen.

52 Milchsäure-Plastik für saubere Ozeane

Evanesco! Abbaubarkeit von Kunststoffabfällen
in Meeresumgebung

Rheinland-Pfalz

Tobias Hauf (16),
Ingelheim
Sebastian-Münster-Gymnasium,
Ingelheim

Immer mehr Plastikmüll verschmutzt unsere Ozeane. Selbst Kunststoffe, die grundsätzlich biologisch abbaubar sind, erweisen sich im Meer als sehr beständig, da dort zum einen die für den Zersetzungsprozess nötigen Bakterien fehlen und zum anderen die ebenfalls erforderliche UV-Strahlung vom Wasser abgeschirmt wird. Tobias Hauf machte sich daher auf die Suche nach einem Kunststoff, der auch im Meer abgebaut werden kann. Nach theoretischen Vorüberlegungen kam er auf Polylactide (PLA), das sind Milchsäureverbindungen. Der Jungforscher wählte zehn verschiedene Kunststoffe aus, darunter zwei PLA-Sorten, die er Meerwasser aussetzte. Über ein halbes Jahr protokollierte er den Zerfall, der bei PLA tatsächlich schnell voranschritt. Wenn die Industrie künftig verstärkt auf diesen Kunststoff setzt, könnten die Ozeane wieder sauberer werden.

53 Lebensfeindliche Himmelskörper

Wie erdähnlich sind Exoplaneten?
Untersuchung der Eigenschaften zweier bekannter Planeten

Thüringen

Michael Boin (18),
Jena
Kenneth von Büнау (18),
Jena
Carl-Zeiss-Gymnasium Jena

Exoplaneten sind Planeten, die außerhalb unseres Sonnensystems ihre Bahnen ziehen. Michael Boin und Kenneth von Büнау untersuchten anhand von Daten, die an der Universitätssternwarte Jena aufgenommen wurden, die beiden Exoplaneten Qatar 1b und Tau Bootis b. Dabei nutzten sie zwei unterschiedliche Verfahren zur Analyse der weit entfernten Himmelskörper. Die eine Methode stützt sich auf den Umstand, dass die Planeten den zu ihnen gehörenden Stern bei Querung minimal verschatten. Die andere macht sich zunutze, dass ein Stern mit Planet nicht exakt um seinen eigenen Mittelpunkt rotiert, sodass die Rotation Informationen über die Planeten liefert. Mit ihrem Ansatz konnten die Jungforscher zeigen, dass die Bedingungen auf beiden untersuchten Planeten recht lebensfeindlich sind. Die Suche nach möglichen Lebensräumen im Weltall geht also weiter.



spring!
#denkneu



**MATHE-
MATIK/
INFOR-
MATIK**

54 Lauscher müssen draußen bleiben

Don't Spy – sichere Kommunikation in Ihrem Team

Baden-Württemberg

Lukas Ruf (18), Rottweil
Albertus-Magnus-Gymnasium,
Rottweil

Mai Saito (17), Gunningen
Gymnasium Trossingen

Schülerforschungszentrum
Südwestfalen, Tuttingen

Wer bei der Arbeit via Laptop, Smartphone oder Tablet im Team kommuniziert, der möchte verhindern, dass ein fremder Lauscher mithört und so möglicherweise an Firmengeheimnisse kommt. Um ein abhörsicheres Chatten zu gewährleisten, haben Lukas Ruf und Mai Saito eine spezielle App namens „Don't Spy“ entwickelt. Sie basiert auf mehreren raffinierten Verschlüsselungsverfahren. Unter anderem werden sämtliche Nachrichten unmittelbar nach Abruf vom Server gelöscht. Zudem ist auf keinem der Geräte der Klartext – also die unverschlüsselte Nachricht – gespeichert. Für jede neue Konversation generiert die App einen eigenen Schlüssel. Das Resultat: Hacker sind nahezu chancenlos, und anders als bei Diensten wie Facebook oder Instagram bleibt das geistige Eigentum innerhalb der Firma.

55 Mathematische Klebekünste

Zylinder auf der Chamanara-Fläche

Baden-Württemberg

Michael Schmalian (18),
Karlsruhe
Helmholtz-Gymnasium,
Karlsruhe

Hector Seminar, Karlsruhe
Karlsruher Institut für
Technologie, Karlsruhe

Verklebt man zwei sich gegenüberliegende Seiten eines Quadrats miteinander, erhält man eine Röhre. Fügt man anschließend die beiden offenen Enden dieser Röhre zusammen, ergibt sich ein Torus mit seiner typischen Ringform. Aus Sicht von Mathematikern entsteht durch dieses Verkleben von gegenüberliegenden Seiten eine sogenannte Translationsfläche. Michael Schmalian befasste sich in seinem Forschungsprojekt mit einer speziellen Variante – nämlich mit unendlichen Translationsflächen. Bestimmte Linien auf diesen Flächen lassen sich zu Zylindern zusammenfassen. Als der Jungforscher diese Zylinder genauer analysierte, fand er heraus, dass sie zum Teil ungewöhnliche Proportionen besitzen.

56 Programmieren leicht gemacht

Feder – eine Programmiersprache

Bayern

Fionn Langhans (18),
Neuötting
König-Karlmann-Gymnasium
Altötting

Programmiersprachen bilden das Herz der Informatik – ohne sie ist es unmöglich, einem Computer die Rechenvorschriften beizubringen, die er ausführen soll. Allerdings sind die meisten Programmiersprachen nicht gerade leicht zu erlernen und zu beherrschen. Oftmals verfügen sie über eine Vielzahl an Befehlen, deren Bedeutung und Zusammenspiel man erst einmal erfassen muss. Daher hat sich Fionn Langhans in seinem Forschungsprojekt an einer möglichst einfachen Variante einer Programmiersprache versucht: Sie heißt „Feder“ und kommt mit vergleichsweise wenigen Anweisungen aus. Dadurch ist sie auch für Informatikneulinge relativ leicht zu erlernen. Ein weiteres Plus: Sie verbraucht wenig Laufzeitressourcen und läuft auf diese Weise relativ schnell.

Jonglieren mit Potenzen

57

Bayern

Erweiterung des Waringschen Problems

1770 stellte sich der englische Mathematiker Edward Waring eine interessante Frage: Wenn man irgendeine natürliche Zahl durch eine Summe darstellt, die ausschließlich Quadratzahlen enthält – wie viele Summanden braucht man dafür höchstens? Die Lösung: maximal vier, wie das Beispiel $1 + 1 + 1 + 4 = 7$ zeigt. Deutlich vertrackter wird es, will man das Konzept auf höhere Potenzen anwenden, etwa auf Dreier- oder Viererpotenzen. Michael Lantelme hat das Problem in seinem Forschungsprojekt sogar noch erweitert: Er ließ nicht nur die Addition etwa von Quadratzahlen zu, sondern zusätzlich auch die Subtraktion. Als Ergebnis erhielt der Jungforscher konkrete Aussagen darüber, wie viele Potenzzahlen man höchstens addieren beziehungsweise subtrahieren muss, um eine bestimmte Zahl zu erhalten.

Michael Lantelme (17),
Vaterstetten
Humboldt-Gymnasium
Vaterstetten, Baldham

Chemie in 3-D

58

Berlin

Entwicklung und Implementierung eines
Programmes zur Visualisierung von Molekülen

Schlägt man ein Chemielehrbuch auf, dann trifft man recht rasch auf hochkomplexe und überaus abstrakte Molekülformeln. Damit man sich die Moleküle, die hinter diesen Formeln stecken, besser vorstellen kann, haben Alina Laura Gries und Lucas Hoschar eine Visualisierungssoftware geschrieben. Der Nutzer braucht nur den Namen des betreffenden Moleküls einzugeben. Daraufhin stellt es der Computer auf dem Bildschirm dreidimensional dar. Zusätzlich kann das Programm unterschiedliche Atomsorten wie Wasserstoff und Kohlenstoff markieren, Bindungswinkel realistisch darstellen und Mehrfachbindungen kennzeichnen. Zudem kann der User per Mausklick an das Molekül heranzoomen und es auf diese Weise bis ins kleinste Detail erkunden.

Alina Laura Gries (18),
Berlin
Lucas Hoschar (18),
Berlin

Lilienthal-Gymnasium, Berlin

Akustischer Wegweiser

59

Berlin

DOSUAS – die Symphonie des Sehens

Wie kann man sehbehinderten Menschen helfen, sich in einem Raum zu orientieren? Diese Frage stellten sich Yorick Zeschke und Jonas Wanke und fanden eine originelle Lösung: Die beiden entwickelten ein Gerät namens DOSUAS, bei dem akustische Signale als Wegweiser fungieren. Zunächst nimmt eine 3-D-Kamera, die auf einer Spezialbrille montiert ist, Bilder des betreffenden Raumes auf. Dann wandeln Algorithmen die Bilddaten in Stereotöne um. Die Entfernung wird dabei durch die Tonhöhe angegeben – hohe Töne signalisieren etwas Nahes, tiefe etwas weiter Entferntes. Das Gerät gibt die Töne über einen Kopfhörer aus. Mit etwas Übung ist es dem Nutzer dann möglich, sich mithilfe der unterschiedlichen Signale im Raum zu orientieren sowie Form, Entfernung und Ausrichtung verschiedener Objekte besser einzuschätzen.

Yorick Zeschke (15), Berlin
Jonas Wanke (17), Berlin

Heinrich-Hertz-Gymnasium,
Berlin

60

Mathematik der Börse

Elliott-Wave-Theorie

Brandenburg

Frauke Seidel (18),
Müllrose

Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium,
Frankfurt (Oder)

Die Entwicklung der Börse gibt einem nicht selten Rätsel auf: Satten Wachstumsphasen folgen rapide Abstürze, ohne dass die Fachwelt konkrete Gründe dafür ausmachen kann. Dennoch lassen sich in den Aktienkursen gewisse mathematische Regelmäßigkeiten finden. Einige Experten führen diese Regelmäßigkeiten vor allem auf psychologische Faktoren zurück, also das Bauchgefühl von Aktienkäufern und -verkäufern. Frauke Seidel wollte wissen, wie belastbar diese sogenannte Elliott-Wave-Theorie ist, und wandte sie auf den DAX-Verlauf zwischen März und August 2017 an. Das Resultat: Nach Ansicht der Jungforscherin ist die Theorie nicht viel mehr als Kaffeesatzleserei und liefert allenfalls vage Anhaltspunkte dafür, wie sich die Aktienkurse im Laufe der Zeit entwickeln.

61

Trickreicher Computerbeweis

Hilbert meets Isabelle

Bremen

Marco David (17), Bremen

Benedikt Stock (19), Bremen

Abhik Pal (19), Bremen

Jacobs University Bremen

Der 8. August 1900 gilt unter Mathematikern als besonderes Datum: Auf einem Kongress hatte das mathematische Genie David Hilbert die 23 drängendsten Probleme seines Fachbiets vorgestellt und die weitere Forschung damit nachhaltig beeinflusst. In ihrem Projekt haben sich Marco David, Benedikt Stock und Abhik Pal des Problems Nummer 10 angenommen. Nach Hilbert galt es dabei herauszufinden, ob ein bestimmter Gleichungstyp – die sogenannte diophantische Gleichung – stets eine Lösung besitzt. Bereits 1970 bewies ein russischer Mathematiker, dass dies unmöglich ist. Den drei Jungforschern ist es nun gelungen, diesen hochkomplexen und schwer zu führenden Beweis per Computer nachzuvollziehen – und zwar mithilfe von „Isabelle“, einer raffinierten Software zur mathematischen Beweisführung.

62

Der besondere Pythagoras

Optimierung diophantischer Gleichungen

Bremen

Malte Haßler (18), Bremen
Jacobs University Bremen

Simon Dubischar (17), Bremen
Kippenberg-Gymnasium,
Bremen

Jonas Bayer (18), Bremen
Jacobs University Bremen

Der Satz des Pythagoras zählt zum festen Bestandteil des Mathematikunterrichts und die Formel $a^2 + b^2 = c^2$ sollte auch jedem, der nicht an Mathematik interessiert ist, geläufig sein. Denn damit lassen sich die Seitenlängen in einem rechtwinkligen Dreieck ausrechnen. Wenn alle Zahlen in dieser Formel ganze Zahlen sind, spricht der Mathematiker von einer diophantischen Gleichung. Mit diesem Gleichungstyp befassten sich Malte Haßler, Simon Dubischar und Jonas Bayer. Sie faszinierte, dass sich bestimmte mathematische Mengen durch diophantische Gleichungen darstellen lassen. In ihrem Forschungsprojekt gingen die drei Jungforscher der Frage nach, ob sich diese Darstellung optimieren lässt und wie man mit möglichst wenigen Variablen in den Gleichungen auskommen kann.

Darwin im Computer

63

Hamburg

Eve – Simulation der Evolution von Zellen

Forscher vermuten, dass das Leben auf unserer Erde vor etwa 3,5 Milliarden Jahren entstanden ist. Wie könnten sich damals die ersten primitiven Zellen entwickelt haben, und wie verlief ihre Evolution? Mit diesen Fragen befasste sich Lukas Zierahn mithilfe eines Computers. Er programmierte eine spezielle Software, mit der sich die evolutionäre Entwicklung von Einzellern simulieren lässt. Per Mausklick konnte er auf diese Weise wichtige Parameter verändern, zum Beispiel die Belastung mit Giften. Anschließend prüfte die Rechnersimulation, wie sich die Veränderungen jeweils auf die Zellen auswirken. Am Ende fand der Jungforscher heraus, dass vor allem das Nahrungsangebot einen maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung des Lebens gehabt haben dürfte.

Lukas Zierahn (18), Seevetal
Universität Hamburg

Wohltemperierte Mathematik

64

Hessen

Entwicklung eines hochparallelen BEM-Solver

Das Grundprinzip für den erfolgreichen Bau eines guten Lautsprechers lautet: ausprobieren! Auch Klangtüftler und Mathefan Robin Christ konstruierte seine Lautsprecher selbst. Trotz umfänglicher Erfahrung entstanden dabei zunächst viele Prototypen, bevor er ein Modell mit warmem Klang und „breiter Bühne“, das heißt mit starkem, raumfüllendem Klang, präsentieren konnte. Um den Konstruktionsprozess zu beschleunigen, entwickelte der Jungforscher einen Algorithmus zur Lösung der Helmholtz-Gleichung nach der sogenannten Randelementmethode, den er zur Simulation von Schallwellen im dreidimensionalen Raum nutzte. Um auch aufwendige Simulationen für große Lautsprecher in überschaubarer Zeit zu bewerkstelligen, passte er seinen Algorithmus so an, dass er sich auf einem Rechencluster ausführen lässt.

Robin Christ (17), Biblis
Lessing-Gymnasium,
Lampertheim

Aufwind für Segelflieger

65

Nordrhein-Westfalen

Lucky Glider

Fehlende Aufwinde werden für Segelflugzeuge schnell zum Problem, denn dann verlieren sie unweigerlich an Höhe und müssen landen. Die Kunst besteht also darin, zielsicher jene Orte aufzuspüren, an denen sich eine Thermik bildet. Zwar haben erfahrene Piloten zumeist ein Gefühl dafür, sie können sich aber dennoch täuschen. Um eine möglichst sichere Vorhersage zu treffen, hat Tilman Hoffbauer in seinem Forschungsprojekt die Flugschreiberdaten einiger Zehntausend Segelflüge ausgewertet und mit historischen Winddaten kombiniert. Mithilfe raffinierter Computeralgorithmen gelang es ihm, Regionen zu identifizieren, in denen besonders häufig Thermik zu erwarten ist – für Segelflieger eine wertvolle Information.

Tilman Hoffbauer (18),
Düsseldorf
Theodor-Fliegener-Gymnasium,
Düsseldorf

66 Rennen gegen den Computer

Entwicklung eines Computergegners für Carrera-Bahnen

Rheinland-Pfalz

Ferdinand Krämer (19),
Weitersburg
Johannes-Gymnasium,
Lahnstein

Die Carrera-Autorennbahn zählt zu den Klassikern unter den Spielzeugen im Kinderzimmer. Doch sie hat einen Nachteil: Für spannende Rennen muss man zu zweit sein. Damit auch Solospieler künftig mehr Spaß haben, hat Ferdinand Krämer eine Software geschrieben, die einen der kleinen Flitzer automatisch durch den Parcours jagt. Zwei Kameras sowie ein Bilderkennungsalgorithmus erfassen jeweils die aktuellen Positionen des Rennwagens. Dadurch kann ihn das Programm zügig manövrieren, ohne dass das Auto aus der Kurve fliegt. Der Clou ist ein selbst lernendes Element: Dadurch verbessert der Computer seine Fahrkünste durch fortlaufendes Training permanent selbst. Wie leistungsfähig das System ist, bekam der Jungforscher am eigenen Leib zu spüren: Er konnte bislang kein einziges Rennen gegen den Rechner gewinnen.

67 Im Handumdrehen zum Renoir

Zeichnen mit neuronalen Netzwerken – die Kunst für jeden

Saarland

Marcel Ullrich (19),
Saarbrücken
Universität des Saarlandes,
Saarbrücken

Nicht jedem wurde künstlerisches Talent in die Wiege gelegt. Für alle, die dennoch respektable Bilder malen möchten, hat Marcel Ullrich eine interessante Software entwickelt. Die Basis bildet ein sogenanntes neuronales Netzwerk – eine lernfähige Rechnerarchitektur, die der Funktionsweise des menschlichen Gehirns nachempfunden ist. Es genügt, die Software des Jungforschers mit einer einfachen vierfarbigen Skizze zu füttern – und umgehend fügt diese neue Farben sowie zahllose Details hinzu und erzeugt so Bilder, die verblüffend an die Werke großer Meister erinnern. So wird aus einer Skizze, die nicht viel mehr als einen blauen Fleck mit einer grünen Umrandung zeigt, ein impressionistisch anmutendes Landschaftsgemälde, das an Pierre-Auguste Renoir erinnert.

68 Lehrstunde für Automaten

Entwicklung einer künstlichen Intelligenz
für Industrieroboter

Sachsen

Felix Loos (18),
Klinga
Freies Gymnasium Borsdorf

Industrieroboter zählen schon lange zum festen Bestandteil industrieller Produktionsprozesse. In der Regel können die nützlichen Maschinen jedoch nur so programmiert werden, dass sie kontinuierlich ganz bestimmte Tätigkeiten ausüben, weshalb sie nicht besonders flexibel auf ihre Umwelt reagieren. Um dies zu ändern, entwickelte Felix Loos mehrere Programme, die auf künstlicher Intelligenz basieren. Anschließend ließ er einige dieser neuronalen Netzwerke in einer Computersimulation gegeneinander antreten und verschiedene Aufgaben lösen. Unter anderem mussten die Programme virtuelle Bauklötzchen aufspüren, hochheben und aufeinanderstapeln. Das Resultat: Trotz mancher Probleme konnten alle Netzwerke die grundlegenden Elemente der Aufgaben erledigen und bewiesen damit ihre Tauglichkeit.

Öko-Update für Coffee-to-go

69

Sachsen-Anhalt

Elektronische Bilderkennung für Pfandbecher
in Rücknahmeautomaten

In den vergangenen Jahren ist er immer mehr in Mode gekommen – der Coffee-to-go, der schnelle Kaffee zum Mitnehmen. Das Problem dabei sind die Pappbecher, denn sie landen nach einmaliger Nutzung im Müll und belasten so die Ökobilanz. Eine Alternative wären Pfandbecher, die der Kunde nach dem Gebrauch zurückgibt. Sie ließen sich reinigen und könnten erneut verwendet werden. Zu diesem Zweck entwickelte André Linke ein einfaches und effizientes Rückgabesystem. Die Basis dafür ist eine simple Kamera, gekoppelt an einen preisgünstigen Kleincomputer. Für diesen Rechner programmierte der Nachwuchsforscher eine lernfähige Bildverarbeitungssoftware. Im Gegensatz zu gewöhnlichen Pfandautomaten benötigt das System keinen Barcode. Vielmehr erkennt es die „korrekten“ Becher anhand ihrer Formen und Farben.

André Linke (18),
Oranienbaum-Wörlitz
Paul-Gerhardt-Gymnasium,
Gräfenhainichen

Den Puls gefühlt

70

Thüringen

Nachweis einer Korrelation zwischen Krankheiten und
EKGs mittels maschinellen Lernens

Jemandem den Puls fühlen – das haben Niklas Degel, Max Philipp und Olexiy Davydov in ihrem Forschungsprojekt wörtlich genommen. Die drei fragten sich, inwieweit man von einem EKG, also einer Aufnahme der Herztöne, auf das Vorhandensein bestimmter Krankheiten wie Diabetes und Magengeschwüre schließen kann. Um eine belastbare Antwort darauf zu geben, nutzten die Jungforscher die Werte von mehr als 3 000 EKGs aus einer Datenbank und analysierten sie mit verschiedenen neuronalen Netzwerken. Das sind lernfähige Computerprogramme. Das Resultat: Tatsächlich scheint sich in den Daten ein Zusammenhang zwischen den Herztönen und bestimmten Erkrankungen anzudeuten. Für ein konsistenteres Ergebnis müsste man jedoch noch deutlich mehr Datensätze analysieren.

Niklas Degel (18),
Schloßvippach
Max Philipp (18), Erfurt
Olexiy Davydov (19), Erfurt

Albert-Schweitzer-Gymnasium,
Erfurt



PHYSIK

71 Schwebetrick ohne Magie

Akustische Levitation – Kugeln im Lotussitz

Baden-Württemberg

Alexandra Martin (17), Lörrach
Yasmin Muderris (16), Lörrach
Nahae Kühn (15), Binzen

Hans-Thoma-Gymnasium,
Lörrach

phaenovum Schülerforschungs-
zentrum Lörrach-Dreiländereck,
Lörrach

Bei Harry Potter genügt ein kurzer Zauberspruch, und wie von selbst schweben unzählige Kerzen mitten im Saal. Ein ähnliches Kunststück gelang Alexandra Martin, Yasmin Muderris und Nahae Kühn in ihrem Forschungsprojekt – und zwar ganz ohne Magie. Die drei machten sich ein physikalisches Phänomen namens akustische Levitation zunutze: Wenn man einen Ultraschall-Lautsprecher an der richtigen Stelle platziert, lassen sich in seinem Schallfeld kleine Styroporkügelchen zum Schweben bringen. Mithilfe von Seifenblasen konnten die drei Jungforscherinnen die tragenden Schallwellen sogar sichtbar machen. Darüber hinaus gelang es ihnen, das Styropor nicht nur in der Luft, sondern auch in den Schallwellen von Kohlendioxid schweben zu lassen.

72 Bremsender Unterdruck

Die Physik der Sanduhr

Bayern

Elias Kohler (18), Memmingen
Vöhl-Gymnasium
Memmingen

Als er bei einem Gesellschaftsspiel die Zeit mit einer Sanduhr stoppte, kam Elias Kohler plötzlich eine Frage in den Sinn: Gibt es eine physikalische Formel, mit der sich die Geschwindigkeit des herabfallenden Sandes präzise ausrechnen lässt? Die Antwort gestaltete sich kniffliger als erwartet. Denn es ist nicht allein die Größe der Engstelle zwischen den beiden Glaskolben, die den Durchfluss bestimmt. Wichtig ist auch ein weiterer Effekt: Wenn sich der obere Kolben leert, entsteht dort allmählich ein Unterdruck, der den Sandfluss regelrecht bremst beziehungsweise messbar verlangsamt. Mit einem speziellen Versuchsaufbau untersuchte der Jungforscher dieses Phänomen, um auf dieser Grundlage eine ausgefeilte Theorie zu entwickeln: eine physikalische Sanduhr-Formel.

73 Pfeilschnell und präzise

Physikalische Untersuchungen beim Bogenschießen

Bayern

Paul Pöller (17), Friedberg
Gymnasium Friedberg

Als passionierter Bogenschütze greift Paul Pöller regelmäßig zu seinem Sportbogen. Sein Hobby brachte ihn zu den Forschungsfragen, wie viel Kraft man aufbringen muss, um die Sehne zu spannen, und mit welcher Geschwindigkeit ein Pfeil den Bogen verlässt. Um Antworten darauf zu finden, ließ sich der Jungforscher zwei raffinierte Versuche einfallen. Bei dem einen spannt ein Elektromotor die Sehne des Bogens über ein Drahtseil, und ein elektronischer Sensor erfasst die dafür aufgebrauchte Kraft. Bei dem anderen durchschlägt ein Pfeil zwei hintereinander aufgehängte Aluminiumstreifen, wodurch sich seine Geschwindigkeit ermitteln lässt. Das Ergebnis der Experimente: Ein sogenannter Recurve-Bogen bringt die Pfeile auf eine höhere Geschwindigkeit als ein traditioneller Langbogen, weshalb er sich vermutlich als Sportgerät durchgesetzt hat.

Computerfahndung nach Sonderlingen

74

Bayern

Suche nach schweren Neutrinos in Kaonzerfällen

Neutrinos zählen zu den sonderbarsten Elementarteilchen in der Physik. Sie sind unvorstellbar leicht, extrem schnell und überaus flüchtig. Neutrinos rasen durchs All und ohne dass wir es merken, durchqueren Billionen Neutrinos in einer Sekunde unseren Körper. Manche Experten glauben sogar, dass es noch eine weitere Sorte dieser Teilchen geben muss – Neutrinos, die deutlich schwerer sind als die bisher bekannten. Nach solchen Sonderlingen sucht man unter anderem am CERN in Genf. Elisabeth Walter hat sich die Messdaten dieses Experiments vorgenommen. Mit einem selbst geschriebenen Analyseprogramm durchforstete sie die Daten des CERN nach Indizien für die Existenz der schweren Neutrinos. Das Ergebnis ihrer Forschung: Bisher gibt es noch keine deutliche Spur, die Suche muss also weitergehen.

Elisabeth Walter (18),
Kirchensittenbach
Paul-Pfinzing-Gymnasium,
Hersbruck

CERN, Genf, Schweiz

Fliegen mit Zylinderflügeln

75

Berlin

Untersuchung des Magnus-Effekts und
Bau eines Flettner-Flugzeugs

Es klingt absurd, funktioniert aber: Bestückt man ein Modellflugzeug mit rotierenden Zylindern statt mit Tragflächen, kann es dennoch abheben und seine Bahnen ziehen. Basis dafür ist der sogenannte Magnus-Effekt: Ein Zylinder, der sich um sich selbst dreht, reißt auf der einen Seite die Luft mit sich, auf der anderen Seite bremst er sie ab. Dadurch entsteht ein Unterdruck, der sich als Auftrieb bemerkbar macht. Timo Huber, Krystian Grabka und Anton Schaedla haben den Magnus-Effekt in einem Windkanal detailliert untersucht. Mit ausgeklügelter Messtechnik erfassten sie, welche Zylinderformen und -größen einen passablen Auftrieb erzeugen und welche Rolle die Drehzahl des Zylinders spielt. Auf Grundlage ihrer Erkenntnisse konstruierten sie einen Modellflieger, der in Kürze zu seinem Jungfernflug starten soll.

Timo Huber (17), Berlin
Herder-Gymnasium, Berlin
Anton Schaedla (17), Berlin
Paulsen-Gymnasium, Berlin

Herder-Gymnasium, Berlin

Dem Schmetterlingseffekt auf der Spur

76

Brandenburg

Chaostheorie am Beispiel des Doppelpendels

Kleine Ursache, große Wirkung – so lässt sich die Chaostheorie zusammenfassen. Demnach könnte bereits der Flügelschlag eines Schmetterlings einen Wirbelsturm auslösen – er muss es aber nicht, denn entscheidend sind schon kleinste Veränderungen in den Anfangsbedingungen. Das macht Vorhersagen so schwierig. Johannes Wolansky hat das Chaos am Beispiel eines einfachen Versuchs studiert: Beim Doppelpendel hängt unten an einem Pendel ein zweites. Versetzt man dieses in Bewegung, kann es passieren, dass beide Pendel nach einiger Zeit völlig unvorhersehbar ausschlagen. Der Jungforscher hat dieses Phänomen mit einer selbst geschriebenen Software simuliert und seine Ergebnisse mit einem realen Doppelpendel verglichen. Dabei zeigte sich, dass die Simulation bis zu einem gewissen Grad erstaunlich gut funktioniert.

Johannes Wolansky (18),
Frankfurt (Oder)
Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium,
Frankfurt (Oder)

77 Camping ohne zu frieren

Untersuchung von Zeltisolierungen

Bremen

Philipp Graell Pflug (14),
Bremen
Freie Evangelische
Bekenntnisschule Bremen

Bei einer Übernachtung in seinem Zelt im Herbst hatte Philipp Graell Pflug feststellen müssen, dass er trotz eines dicken Schlafsacks fror. Aufgrund dieser Erfahrung widmete sich der Jungforscher dem Thema „Isolierung von Zelten“. Lässt sich ein Campingzelt effektiver abdichten, sodass weniger Wärme nach außen entweicht? In einem raffinierten Versuchsaufbau testete er verschiedene Isoliermaterialien wie Pappe, Jute und Rettungsdecken. Auf Basis des Konstruktions-Baukasten-Systems von Fischertechnik konstruierte er zwei Modellzelte, bestückte sie mit selbst gebauten Temperatursensoren und baute sie in einem Kühlraum auf. Das Resultat seiner Messungen: Kombiniert man eine Zeltplane mit einer Mehrfachschicht aus Jute, Zeitung und Rettungsdecke, lassen sich im Zelt angenehme 18°C erreichen, obwohl es draußen nur knapp 6°C kalt ist.

78 Baderisiken im Test

Hilfe, Sog! Auswirkungen der Schifffahrt
auf die Sicherheit am Elbstrand

Hamburg

Valerie Vidal (15), Hamburg
Masha Galling (15),
Hamburg
Gymnasium Rissen, Hamburg

Der Hamburger Elbstrand lädt zum Baden ein. Doch die passierenden Schiffe können für Schwimmer gefährlich sein, weil sie im Wasser Sog- und Schwellkräfte auslösen, wie Valerie Vidal und Masha Galling nachwies. Sie präparierten eine mit Sand befüllte Schaufensterpuppe. Die Puppe mit dem Gewicht eines Kindes ließen sie an einem Seil ins Wasser und ermittelten so die Kräfte, die während der Vorbeifahrt von Schiffen auftraten. Es zeigte sich, dass vor allem Schiffe mit einer Länge von mehr als 336 Metern und über elf Metern Tiefgang ab einer Geschwindigkeit von acht Knoten gefährliche Strömungen verursachen können. Eine auflaufende Flut erhöht das Gefahrenpotenzial zusätzlich. Auf Basis dieser Daten schlugen die Jungforscherinnen ein Warnsystem vor, das Badegäste künftig auf kritische Schiffspassagen hinweist.

79 Messen mit Laserflecken

Laser Speckle

Hessen

Jochan Brede (16), Großenritte
Tristan Brechtken (16),
Fuldatal
Jannik Meyer (16),
Baunatal
Schülerforschungszentrum
Nordhessen, Kassel

Trifft der Strahl eines Laserpointers auf eine raue Wand oder eine Schallplatte, entsteht ein scheinbar chaotisches Lichtmuster aus hell und dunkel gesprenkelten Flecken. Dieses Phänomen, auch „Speckles“ genannt, zog Jochan Brede, Tristan Brechtken und Jannik Meyer in seinen Bann. Die Jungforscher untersuchten den Effekt, der durch Beugung und Interferenz des Lichts der gleichen Wellenlänge entsteht, sowohl experimentell als auch mittels zahlreicher Simulationen. Auf dieser Grundlage entwickelten sie eine Theorie, wie sich mit Speckles die Rauigkeit oder Struktur von Oberflächen bestimmen lässt. Auch eine Temperaturmessung mittels Laserflecken ist so möglich. Denkbar ist künftig ein Einsatz ihrer Methode bei der Prüfung von zerstörungsfreien Werkstücken zur Qualitätssicherung.

Physik auf der Drehscheibe

80

Mecklenburg-Vorpommern

Das Sagnac-Interferometer – eine Untersuchung des Foucault'schen Pendels der Optik

Unter Physikern ist das Foucault'sche Pendel legendär: Mitte des 19. Jahrhunderts ließ der Franzose Léon Foucault ein großes Pendel über mehrere Stunden lang hin- und herschwingen und lieferte damit den endgültigen Beweis, dass sich die Erde um sich selbst dreht. Nina Brauer und Nils Hein übertrugen diesen Versuch auf die Optik und bauten einen sogenannten Sagnac-Interferometer: Sie montierten einen Laser, mehrere Spiegel, eine Glasfaser und eine Kamera auf einer Drehscheibe. Versetzt man die Scheibe in Rotation, zeigt sich auf dem Kamerabild ein Helldunkelmuster – ein hochpräziser Nachweis für die Drehbewegung. Anwendung kann der Sagnac-Interferometer unter anderem in speziellen Navigationssystemen finden.

Nina Brauer (17), Rostock
Nils Hein (16), Rostock

Musikgymnasium Käthe Kollwitz
Rostock

Augenschutz mit Eigenheiten

81

Niedersachsen

Ein unerwartetes Phänomen an Solarfiltern

Mit bloßem Auge soll man bekanntlich nicht in die grelle Sonne blicken, andernfalls drohen massive Gesundheitsschäden. Aus diesem Grund gibt es für Teleskope spezielle Solarfilter. Sie schwächen das Licht so weit ab, dass es für das Auge nicht mehr gefährlich ist. In seinem Forschungsprojekt nahm Sebastian Hendel eine derartige Filterfolie unter die Lupe. Als er mithilfe einer Halogenlampe präzise untersuchte, wie viel Licht sie durchlässt, fiel ihm eine Besonderheit auf: Die Folie verändert das Lichtspektrum und filtert bestimmte Farben besonders stark. Die wahrscheinliche Erklärung: Teile des Lichts werden innerhalb der Folie so reflektiert, dass bestimmte Farben abgeschwächt, andere jedoch verstärkt werden – im Prinzip derselbe Effekt, der Seifenblasen bunt schillern lässt.

Sebastian Hendel (18),
Adendorf
Gymnasium Johanneum
Lüneburg

Magische Flugbahn

82

Nordrhein-Westfalen

Physikalische Untersuchungen eines Doppelbechers

Im Internet stieß Simon Hillebrandt auf das originelle Video eines Hobby-Experimentierers: Dieser klebt zwei Plastikbecher am Boden zusammen und wickelt ein Gummiband um die Klebestelle. Dann zieht er das Gummiband stramm und lässt es anschließend los, sodass der Doppelbecher von ihm wegfiegt. Das Verblüffende daran ist die Flugbahn dieses speziellen Fluggeräts: Zunächst steigt es beinahe bis zur Zimmerdecke auf, um dann sachte zu Boden zu gleiten. Um dieses interessante Phänomen zu verstehen, startete der Jungforscher eine aufwendige Videoanalyse. Es gelang ihm, die Flugbahn im Detail sichtbar zu machen, indem er eine LED-Lampe im Doppelbecher befestigte. Darüber hinaus konnte er den Effekt auch theoretisch durchdringen und die Auftriebskraft ausrechnen, die den Doppelbecher nach dem Abschuss nach oben schnellen lässt.

Simon Hillebrandt (18),
Münster
Gymnasium St. Mauritz,
Münster

83

Messmaschine für Regentropfen

Partikelweise Niederschlagsklassifizierung für genauere Wettervorhersagen

Rheinland-Pfalz

Max von Wolff (18),
Mayen
Megina-Gymnasium Mayen

Regen ist nicht gleich Regen. So kann sich die Tropfengröße erheblich unterscheiden – bei einem feinen Nieselregen sind die Tröpfchen winzig, bei einem Gewitterschauer deutlich größer. Max von Wolff hat eine Apparatur entwickelt, mit der sich die Tröpfchengröße präzise messen lässt. Das Prinzip: Die Regentropfen fallen auf eine Kunststoffmembran, die dadurch ins Schwingen gerät. Empfindliche Sensoren erfassen dieses feine Zittern und geben die Messwerte an einen Rechner weiter, der die Tropfen nach ihrer Größe klassifiziert. Auf diese Weise kann der Jungforscher feststellen, ob während eines Regens eher kleine oder überwiegend große Tropfen vom Himmel fallen – eine relevante Basisinformation, um etwa den Verlauf eines Hurrikans besser vorhersagen zu können.

84

Auftrieb im Windkanal

Demonstration der Aerodynamik bei einem Flugzeugflügel

Saarland

Nicolay Braun (14), Mettlach
Simon Jeger (14), Perl
Maxim Trinczek (16), Merzig

Peter-Wust-Gymnasium,
Merzig

Laien erstaunt immer wieder, wie es physikalisch möglich ist, dass sich ein Flugzeug überhaupt in der Luft halten kann. Einer der Gründe ist die Aerodynamik der Tragflächen: Sie sorgt für den nötigen Auftrieb, der die Maschine quasi nach oben saugt. Nicolay Braun, Simon Jeger und Maxim Trinczek wollten herausfinden, wie der Auftrieb im Detail funktioniert und unter welchen Bedingungen es zum gefürchteten Strömungsabriss kommt, der zum Absturz eines Flugzeugs führen kann. Dazu bauten sich die drei Jungforscher aus einer Holzkiste und einem Ventilator einen kleinen Windkanal. Mit einer ausgefeilten Messvorrichtung konnten sie anschließend die Kräfte messen, die auf von ihnen genutzte kleine Modelltragflächen wirken. Das Resultat: Stellt man einen Flügel zu steil an, nimmt der Auftrieb stark ab.

85

Kosmischer Fingerabdruck

Selber nach den Sternen greifen

Sachsen-Anhalt

Philip Matthias (18),
Schulpforte
Landesschule Pforta,
Naumburg

Fraunhofer-Institut für
Angewandte Optik und
Feinmechanik IOF, Jena

Es ist faszinierend, sich die Sterne durch ein Teleskop anzuschauen – man erkennt so Himmelskörper, die mit dem bloßen Auge nicht zu sehen sind. Noch ergiebiger werden die Beobachtungen, wenn das Teleskop mit einem Spektrometer gekoppelt wird: Dieses spaltet das Licht in seine Farben auf und nimmt so eine Art Fingerabdruck eines Sterns, der auf dessen Masse, Größe und Temperatur schließen lässt. Philip Matthias baute ein Spektrometer für die Sternwarte seiner Schule. Dafür nutzte er ein Prisma, mehrere Linsen und eine Digitalkamera. Die Auswertung der Lichtspektren übernimmt in Sekundenschnelle ein Kleincomputer. Das Spektrometer des Jungforschers kostet nur halb so viel wie ein kommerzielles Modell und ist damit vor allem für Schulteleskope und Hobbyastronomen interessant.

Schmutz senkt Wirkungsgrad

86

Sachsen-Anhalt

Untersuchung von Verstaubungsprozessen
auf Glasoberflächen

Schmutzige Fenster sind ein Ärgernis. Doch wenn Solarmodule verstaubt sind, wird das richtig teuer, denn die Dreckschicht senkt den Wirkungsgrad und damit den Ertrag des Moduls. Gerade in Wüstenregionen, in denen es besonders viel Staub gibt, kann das zum Problem werden. Um im Detail zu ergründen, wie hoch die Verluste sein können, haben Karoline Schuster und Lena Kalkofen das Phänomen an einem Versuchsstand simuliert: Sie bedeckten Testgläser mit unterschiedlich dicken Staubschichten und ermittelten dann, wie viel Licht die schmutzigen Scheiben verschluckten und wie sich das auf ein Solarmodul auswirkte. Im Ergebnis reduzieren stark verstaubte Gläser die Stromausbeute um bis zu 15 Prozent. Demnach würde sich die Reinigung verschmutzter Solarmodule durchaus lohnen.

Karoline Schuster (17),
Halle (Saale)
Lena Kalkofen (17), Salzatal

Georg-Cantor-Gymnasium Halle
(Saale)

Fraunhofer-Center für Silizium-
Photovoltaik CSP, Halle (Saale)

Von Fall zu Fall

87

Thüringen

Exakte Bestimmung der Fallbeschleunigung auf der Erde

Die Fallbeschleunigung verrät, wie schnell ein Gegenstand aus einer gewissen Höhe zu Boden fällt. In der Schule rechnet man gewöhnlich mit einem Wert von $9,81 \text{ m/s}^2$. Dies ist jedoch nur ein Durchschnittswert. So ist die Erdbeschleunigung an den Polen ein wenig größer, am Äquator dagegen fällt sie etwas geringer aus – was unter anderem daran liegt, dass die Erde infolge der Fliehkräfte der Erdrotation nicht gänzlich rund ist. In seinem Forschungsprojekt entwickelte Florian Grunert eine mathematische Formel, mit der sich die Erdbeschleunigung für verschiedene Orte auf unserem Planeten erstaunlich präzise errechnen lässt. Darüber hinaus kann man diese Formel dazu nutzen, mithilfe des Beschleunigungssensors im Smartphone die Höhe über dem Meeresniveau zu bestimmen.

Florian Grunert (17), Gera
Zabel-Gymnasium Gera



TECHNIK

88

Fahren mit Alkohol

Methanol – Kraftstoff der Zukunft

Baden-Württemberg

Johannes Fischbach (18),
Waldkirch
Maximilian Backes (19),
Köndringen

Vielen gilt das Elektroauto als Fortbewegungsmittel der Zukunft. Johannes Fischbach und Maximilian Backes favorisieren eine andere Idee: Sie wollen Autos mit Methanol antreiben. Der Vorteil: Methanol ließe sich mit Windstrom aus Wasser und CO₂ klimafreundlich gewinnen. Dann könnte man es wie Benzin tanken und für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren nutzen. Allerdings sind die aktuellen Motoren nicht für den Methanolbetrieb optimiert. Daher machten sich die beiden Jungforscher detaillierte Gedanken über geeignete Umrüstungen. Unter anderem müsste man die Motorsteuerung anpassen, Dichtungen und Schläuche austauschen und dem Methanol ein Additiv gegen Korrosion hinzufügen. Ferner könnte ein Durchlauferhitzer dafür sorgen, dass der Methanolmotor auch im Winter zuverlässig anspringt.

Gewerbliche und Hauswirtschaftlich-
Sozialpflegerische Schulen
Emmendingen

aluMINTzium, Emmendingen

89

Der Rauch-Entschärfer

Planung, Bau und Einsatz eines
Feinstaub-Nassabscheiders für Kleinfeuerungsanlagen

Baden-Württemberg

Alice C. Höfler (18),
Gottmadingen
Hegau-Gymnasium, Singen

Eine Ursache für die Verschmutzung unserer Luft ist die Belastung durch Feinstaub. Diese birgt beträchtliche Gesundheitsgefahren. Wesentliche Feinstaubquellen sind der Straßenverkehr und Industrieanlagen, doch auch gewöhnliche Öfen emittieren mikrometerfeine Staubpartikel. Hier setzt das Forschungsprojekt von Alice Höfler an: Sie entwarf einen Filter, der im Schornstein befestigt wird und den Ofenrauch vom Feinstaub reinigt. Der Rauch strömt dabei durch einen Wasservorhang. Auf diese Weise werden die Staubpartikel aus dem Gas herausgewaschen. Die Jungforscherin erprobte das Konzept mit einem selbst gebauten Kachelofen und ermittelte die Feinstaubkonzentrationen vor und hinter dem Filter mit eigens konstruierten Sensoren. Im Ergebnis konnte ihr Filter durchschnittlich rund 70 Prozent des Feinstaubs aus dem Rauch entfernen.

90

Die Gummi-Streckbank

Materialprüfanlage für Elastomere

Bayern

Noah Dormann (16),
Sondermoning
Chiemgau-Gymnasium,
Traunstein

Modellflugzeuge mit Gummiantrieb sind originelle Fluggeräte: Ein verdrehtes Gummiband treibt einen Propeller an und lässt einen kleinen Flieger auf diese Weise erstaunlich lange durch die Lüfte schweben. Je dehnbare das Gummiband ist, umso länger kann der Flug dauern. Um das optimale Material für diesen Gummimotor zu finden, entwickelte Noah Dormann eine ausgefeilte Prüfmaschine. Auf einem zwei Meter langen Schlitten sind Motoren befestigt, die ein Gummiband auseinanderziehen und gleichzeitig verdrehen können. Sensoren erfassen die hierbei wirkenden Kräfte und Drehmomente. Nach mehreren Testreihen kam der Jungforscher zu einem interessanten Ergebnis: Bei starkem Auseinanderziehen des Gummis bilden sich Knoten, die die Messwerte signifikant beeinflussen.

Zauberstab für Minidrohnen

91

Bayern

PointCopter – eine innovative Quadrocoptersteuerung

Quadrocopter – zivile Minidrohnen mit vier Rotoren – sind heute so preiswert, dass man sie sich als Spielzeug leisten kann. Doch in den Augen von Jonathan Fulcher und Luis Kleinwort sind die gängigen Fernbedienungen für die Geräte heute noch zu unhandlich. Also entwickelten sie eine Alternative. Die Basis dafür ist ein y-förmiger Holzstab, auf dem mehrere LEDs in einer Reihe befestigt sind. An Bord ihres selbst gebauten Quadrocopters platzierten die beiden zudem ein Smartphone mit Kamera, das sie mit einer selbst programmierten Bilderkennungsoftware ausrüsteten. Diese erkennt während des Flugs die LEDs auf dem Holzstab und richtet die Drohne danach aus. Dadurch können auch unerfahrene Piloten diverse Flugmanöver ausführen – ganz einfach, indem sie mit einer Hand den „Zauberstab“ hin- und herbewegen.

Jonathan Fulcher (15),
Würzburg
Wirsberg-Gymnasium, Würzburg
Luis Kleinwort (15),
Zell am Main
Friedrich-Koenig-Gymnasium,
Würzburg

Optimale Luftzufuhr

92

Brandenburg

Entwicklung und Bau eines variablen
Triebwerkseinlaufprototyps für die zivile Luftfahrt

Flugzeugtriebwerke benötigen eine Menge Luft, um reibungslos zu funktionieren – nur so können sie den Treibstoff effizient verbrennen und den gewünschten Schub liefern. Technisch sorgt der sogenannte Lufteinlauf dafür, dass stets genügend Luft ins Triebwerk gelangt. Dies leisten aerodynamische Elemente, die den Luftstrom so kanalisieren, dass die Turbine möglichst gut angeströmt wird. Die drei Jungforscher wollten herausfinden, wie so ein Lufteinlass am besten beschaffen sein sollte. Dazu konstruierten sie mithilfe eines 3-D-Druckers ein Modell, bei dem sich die Einlaufelemente flexibel verstellen lassen. Das Verstellen übernimmt ein Kleinstcomputer, der kleine Elektromotoren ansteuert und dadurch die aerodynamischen Elemente in die gewünschte Position bringt.

Eloy Schröter (17), Cottbus
Thomas Döding (18), Cottbus
Tim Pokart (17), Forst/Lausitz

Max-Steenbeck-Gymnasium,
Cottbus

Digitale Blattsammlung

93

Hamburg

DIY-Dokumentenscanner

Jeder Schüler kennt das Problem: Heutzutage erhält man eine Vielzahl loser Blätter als Unterrichtsmaterial. Um den Überblick zu behalten, beschloss Nils Husung, die Dokumente einfach einzuscannen. Der zunächst von ihm genutzte Scanner erwies sich jedoch als ziemlich langsam, zudem musste er jedes Blatt einzeln per Hand einlegen. Aus diesem Grund konstruierte der Jungforscher einen eigenen Scanner. Als technische Basis diente ihm der automatische Papiereinzug eines alten Druckers. Diesen koppelte er mit einem Minicomputer, einer Digitalkamera, einer LED-Beleuchtung und einigen Fischertechnik-Komponenten. Darüber hinaus schrieb er eine Software, die die gescannten Bilder in Textdateien umwandelt. Damit lassen sich die Dateien nicht nur verschlagworten, sondern man kann auch nach beliebigen Begriffen suchen.

Nils Husung (17), Hamburg
Heisenberg-Gymnasium,
Hamburg

94

Blendend geschützt

Der Flash Shade – richtungsabhängige Verdunklungstechnik zur Sichtunterstützung

Hessen

Adrien Jathe (16),
Frankfurt am Main
Metropolitan School Frankfurt,
Frankfurt am Main

Sei es durch die tief stehende Sonne beim Autofahren oder die Blitze bei Schweißarbeiten – es ist unangenehm und gefährlich, durch grelles Licht geblendet zu werden. Um hier Abhilfe zu schaffen, entwickelte Adrien Jathe eine intelligente Brille, die helle, direkte Lichteinstrahlung innerhalb von Millisekunden automatisch und punktuell abdunkelt. Dies gelingt durch ein winziges Wabengitter, gefüllt mit organischen Solarzellen und Flüssigkristallen, deren Moleküle sich in Abhängigkeit von der Spannung im Raum ausrichten. An dem Prototyp einer Wabe zeigte der Jungforscher: Je stärker der Lichteinfall in eine Wabe, desto höher ist die Spannung und damit der Grad der Verdunklung. Eine Brille aus vielen dieser Waben ließe ihren Träger die Umgebung gleichmäßig hell wahrnehmen, ohne dabei geblendet zu werden.

95

Perfekt gegen den Wind

Entwicklung einer Methode zur Verbesserung der Ausrichtung von Windrädern

Mecklenburg-Vorpommern

Tizian Holzhausen (18),
Rostock
Lennart Köhnke (16), Rostock
Niklas Dehne (17),
Kühlungsborn

CJD Christophorusschule
Rostock

Damit ein Windrad möglichst viel Strom liefert, sollte sein Rotor optimal im Wind stehen. Dafür lässt sich der Rotor in jede Himmelsrichtung drehen. Um diese Drehungen zu steuern, ist das Windrad mit einem Windmessgerät ausgerüstet. Ein Problem ist dabei jedoch, dass sich dieser Sensor hinter den Rotorblättern befindet, was seine Messdaten zum Teil verfälscht. Tizian Holzhausen, Lennart Köhnke und Niklas Dehne haben diesen Effekt in ihrem Forschungsprojekt im Detail untersucht. Um unverfälschte Messdaten zu erhalten, befestigten sie ein Windmessgerät an einem speziellen Drachen, den sie neben einem Windrad steigen ließen. Und tatsächlich wichen die von den drei Jungforschern gemessenen Windrichtungen klar von denen des Windradsensors ab – für die Betreiberfirma eine wichtige Information.

96

Digitaler Therapiehelfer

MSHealth – Smartphone-App zur Therapiebegleitung von MS-Patientinnen und -Patienten

Niedersachsen

Tim-Lorenz Depping (18),
Surwold
Lilian Jasmina Rieke (18),
Westoverledingen

Gymnasium Papenburg

Rund 200 000 Deutsche leiden an Multipler Sklerose (MS) – einer entzündlichen Erkrankung des zentralen Nervensystems, die unter anderem zu Bewegungsstörungen führt. Sie ist nicht heilbar, aber ihre Symptome lassen sich behandeln. Wichtig ist dabei, den Krankheitsverlauf regelmäßig zu überwachen. Um diesen Prozess zu unterstützen, haben Tim-Lorenz Depping und Lilian Jasmina Rieke eine spezielle Smartphone-App entwickelt. Mit einem elektronischen Fragebogen können die Erkrankten ihren Gesundheitszustand selbst einschätzen. Darüber hinaus gibt es eine Art Geschicklichkeitsspiel, mit dem sich die motorischen Fähigkeiten testen lassen. Künftig könnte die App der Jungforscher helfen, die Multiple Sklerose zielgerichteter und effektiver zu behandeln.

Blinklicht für den Drahtesel

97

Niedersachsen

Automatisierter Fahrtrichtungsanzeiger für
Fahrräder mit Bremslichtfunktion

Radfahrer leben gefährlich – immer wieder kommt es vor, dass sie von Autofahrern übersehen werden. Daher erforschte Piet Kansteiner, wie sich die Sichtbarkeit eines Radlers verbessern lässt. Sein Vorschlag: ein Bremslicht, kombiniert mit einem Blinker, den man nicht manuell betätigen muss, sondern der beim Kurvenfahren ein automatisches Signal gibt. Um die Idee in die Tat umzusetzen, konstruierte der Jungforscher einen trickreichen Sensor. Dieser misst den Lenkerausschlag und lässt ab einem bestimmten Wert eine am Gepäckträger montierte LED-Leiste aufleuchten – je nach Fahrtrichtung auf der rechten oder linken Seite. Außerdem registriert ein Beschleunigungssensor, wenn der Radfahrer bremst. Dann leuchtet das LED-Licht hellrot auf.

Piet Kansteiner (17), Laatzten
Albert-Einstein-Schule, Laatzten

Mechanische Aufhebunghilfe

98

Nordrhein-Westfalen

Assistenzroboter HelpRob3000

Lucas Antonio Herrera Eckert hatte genug davon: Immer wenn dem jungen Rollstuhlfahrer etwas zu Boden fiel, musste er jemanden bitten, es für ihn aufzuheben. Also konstruierte er sich einen mechanischen Helfer – einen ferngesteuerten Roboter, der Objekte vom Boden auflesen kann. Er nutzte dafür ein Acrylglas-Chassis auf Rädern, angetrieben durch Elektromotoren. Darauf befestigt ist ein kleiner Bordcomputer sowie ein 3-D-gedruckter Roboterarm. Dieser ist mit einem kleinen Greifer ausgerüstet und kann sich mithilfe von Servomotoren in alle Richtungen bewegen. Steuern lässt sich der Roboter via Bluetooth mit einer Smartphone-App. Die Tests zur Erprobung bestand „HelpRob3000“ mit Bravour: Schrauben, Tintenpatronen und Kugelschreiber konnte er ohne größere Schwierigkeiten vom Boden aufheben.

Lucas Antonio Herrera Eckert (17),
Madrid
Deutsche Schule Madrid, Spanien

Tierschutz am Mähdrescher

99

Nordrhein-Westfalen

Kitzretter – Rehkitze vor dem qualvollen
Mähtod bewahren

Schätzungen zufolge werden in Deutschland pro Jahr Hunderttausende Rehkitze von Mähdreschern getötet. Bislang verfügbare Warnsysteme wie akustische Pieper oder Kameradrohnen sind entweder wenig wirksam oder schlicht zu teuer. Aus diesem Grund ersannen Florian Kämpchen, Patrick Dormanns und Gustav Becker ein neues technisches Konzept. Am Mähdrescher werden dabei eine Kamera und ein Infrarotsensor befestigt. Deren Daten analysiert eine intelligente Bilderkennungssoftware, basierend auf neuronalen Netzen. Sie erkennt, wenn ein Rehkitz im Feld liegt und sendet eine Warnung an das Smartphone des Mähdrescherfahrers. Erste Tests verliefen vielversprechend: Der automatische Kitzretter konnte eine Tieratrappe zuverlässig erkennen, wobei die Körpertemperatur eines Rehs per Wärmflasche simuliert wurde.

Florian Kämpchen (15),
Bergisch Gladbach
Patrick Dormanns (15),
Bergisch Gladbach
Gustav Becker (15),
Bergisch Gladbach

Otto-Hahn-Gymnasium Bensberg,
Bergisch Gladbach

100

Feuerlöschen mit Schall

Abzugshaube mit automatischer Löschfunktion

Rheinland-Pfalz

Philipp Salm (14),
Neustadt a. d. Wstr.

Gabriel-Marius Hartmann (16),
Neustadt a. d. Wstr.

Jonas Mannweiler (14),
Neustadt a. d. Wstr.

Jugend forscht Schüler AG
Neustadt a. d. Wstr.

Es ist ein typischer Unfall mit Feuer im Haushalt: Öl in der Pfanne wird beim Braten zu stark erhitzt und fängt plötzlich an zu brennen. Der Brand muss mit einem Feuerlöscher bekämpft werden, der jedoch eine Menge Löschschaum produziert und damit auch großen Reinigungsbedarf hinterlässt. Philipp Salm, Gabriel-Marius Hartmann und Jonas Mannweiler haben sich daher eine Alternative ausgedacht: Sie löschen das Feuer mit Schall. Ein Sensor, der auf ein für Flammen charakteristisches Lichtspektrum reagiert, überwacht den Herd. Fängt es an zu brennen, schlägt er Alarm und aktiviert einen Basslautsprecher. Dieser gibt starke, tiefe Schallwellen von sich, die das Feuer quasi auspusten. Pilotversuche mit einer Kerze verliefen vielversprechend. Die Vision der drei Jungforscher ist es, den weiter optimierten Schalllöscher in eine Abzugshaube zu integrieren.

101

Autonom im Weltall

Physikalische Betrachtung mikrocontrollerüberwachter geschlossener Biosysteme

Sachsen

Christoph Musch (17),
Gersdorf

G.-E.-Lessing-Gymnasium
Hohenstein-Ernstthal

Wer von Fernreisen ins All träumt, sieht sich mit einem Platzproblem konfrontiert: Die Crew benötigt Sauerstoff, Wasser und Nahrung – und zwar weitaus mehr als Transportkapazitäten in einem Raumschiff vorhanden sind. Die Lösung wäre ein autonomes Lebenserhaltungssystem, das die Besatzung mit dem Nötigsten versorgt. Aus zwei Glaszylindern hat Christoph Musch den Prototyp für ein solches System gebaut und mit Waldboden sowie Pflanzen befüllt. Besonderes Augenmerk richtete er dabei auf die Sensorik und Messelektronik, die das Geschehen in den Glaszylindern überwachen und unter anderem Lichtintensität, Bodenfeuchte und CO₂-Gehalt erfassen. Der Jungforscher kam zu einem ermutigenden Resultat: Trotz einiger Schwierigkeiten sollte ein solches geschlossenes Lebenserhaltungssystem im Prinzip funktionieren.

102

Roboter auf Wunderrädern

Omnidrive – Entwicklung einer mobilen Plattform mit omnidirektionalem Antrieb

Sachsen

Vincent Voigtländer (18),
Dresden

Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium, Dresden

Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie, Technische Universität Dresden

Das Allseitenrad ist eine originelle Konstruktion: In seine Lauffläche sind kleine Rollen integriert, durch die sich das Rad senkrecht zu seiner Laufrichtung bewegen kann. Auf der Basis dieser Räder konstruierte Vincent Voigtländer einen Roboter. Unter einer Scheibe montierte er drei Allseitenräder, die durch kleine Elektromotoren angetrieben werden. Eine clevere Elektronik steuert die Motoren so, dass die Räder unabhängig voneinander ihre Geschwindigkeiten ändern. Dadurch ist der Roboter in der Lage, in jede Richtung zu fahren und sich dabei gleichzeitig um sich selbst zu drehen. Für seine Erfindung hat der Jungforscher auch schon eine Anwendung im Sinn: Ein Allseitenrad-Roboter könnte sperrige Objekte in Logistikzentren effizienter transportieren als heute eingesetzte Maschinen und Anlagen.

Kleinstcomputer als Flugsteuerung

103

Sachsen-Anhalt

Leistungsfähiger Quadrokopter – wenig
Rechenleistung für komplexe Ansprüche

Als nützliche Hilfsmittel kommen zivile Minidrohnen in immer mehr Bereichen zum Einsatz, unter anderem machen sie eindrucksvolle Luftaufnahmen bei nur geringen Kosten. Es liegt an der ausgefeilten elektronischen Steuerung der Rotoren, dass die Fluggeräte so stabil in der Luft schweben können. Die dafür erforderlichen Algorithmen behalten die Hersteller allerdings lieber für sich – Betriebsgeheimnis. Daher musste Enrico Richter für seinen selbst konstruierten Quadrokopter eine eigene Flugsoftware entwickeln. Die Herausforderung dabei: Als Basis sollte ein preiswerter Kleinstcomputer mit beschränkter Rechenleistung dienen. Durch eine clevere Programmierung schaffte es der Jungforscher, aus dem elektronischen Minihirn einen passablen Flugassistenten zu machen und seine Drohne dadurch erfolgreich abheben zu lassen.

Enrico Richter (18), Merseburg
Georg-Cantor-Gymnasium Halle
(Saale)

Automatischer Schlüsselfinder

104

Schleswig-Holstein

FindIT – Suchen war gestern

Diese Situation kennt jeder: Man muss schnell los, kann aber partout die Haustürschlüssel nicht finden. Um hier gezielt Abhilfe zu schaffen, haben Theresa Anastasia Belz und Nina Schwarz ein nützliches Helferlein entwickelt. Es kann den Schlüssel im Haus aufspüren und seine Position in einer Smartphone-App darstellen. Basis ist ein GPS-Modul, das am Schlüsselbund befestigt wird. Der Clou: Um zusätzlich auch das Stockwerk zu identifizieren, in dem man den Schlüssel verlegt hat, ist ein Barometer integriert. Alle so ermittelten Informationen zum Standort werden per Funk an das Smartphone gesendet. Ist der Schlüsselbund gefunden, kann man ihn per Handy dazu bringen, einen Ton auszusenden. Ein zusätzliches Einsatzfeld ihrer Technik sehen die beiden Jungforscherinnen im „Tracken“ von Haustieren.

Theresa Anastasia Belz (18),
Husum
Nina Schwarz (18), Mildstedt
Theodor-Storm-Schule Husum

Wandernde Sterne im Visier

105

Thüringen

Konstruktion und Bau einer Teleskopsteuerung

Will man mit einem Teleskop über einen längeren Zeitraum einen Stern am Himmel beobachten, ist man mit dem Problem konfrontiert, dass der Stern über den Nachthimmel zu wandern scheint, da die Erde sich um sich selbst dreht. Um den Himmelskörper dennoch im Auge zu behalten, muss man das Teleskop daher nachführen. Zwar gibt es Systeme, die dies automatisch realisieren können – allerdings sind sie relativ teuer. Daher baute sich Tony Wunderlich seine eigene Teleskopnachführung. Als Basis dient ein preisgünstiger Minirechner, der kleine Schrittmotoren am Teleskop ansteuert. Die Positionsdaten der Sterne liefert eine frei erhältliche Planetariumssoftware. Die automatische Steuerung erleichtert die Bedienung des Teleskops und kann so vor allem Amateurastronomen unterstützen – und das für wenig Geld.

Tony Wunderlich (18),
Nobitz
Johann-Friedrich-Pierer-Schule,
Altenburg



PREISE UND PREIS- STIFTER

BUNDESSIEGE UND
PLATZIERUNGEN
SONDERPREISE



Der Bundespräsident

Bundespräsident **Frank-Walter Steinmeier**

Bundessieg

Preis für eine außergewöhnliche Arbeit (3.000 €)

Jugend forscht ist als Instrument zur Förderung junger Talente in den Bereichen von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik längst eine feste, gut etablierte und bestens bewährte Größe, die die oft großartigen Leistungen der Teilnehmenden begleitet und auszeichnet. Jugend forscht leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Identifizierung und Förderung junger Talente – und zugleich zum Erhalt der Zukunftsfähigkeit unseres Landes. Der Bundespräsident ist Schirmherr von Jugend forscht und unterstützt Jugend forscht mit seinem „Preis für eine außergewöhnliche Arbeit“.



Die Bundeskanzlerin

Bundeskanzlerin **Dr. Angela Merkel**

Bundessieg

Preis für die originellste Arbeit (3.000 €)

Fachliche Exzellenz und herausragende Kreativität – das zeichnet die jungen Forscherinnen und Forscher aus, die den „Preis für die originellste Arbeit“ erhalten. Dieser Sonderpreis der Bundeskanzlerin beziehungsweise des Bundeskanzlers im Rahmen des Wettbewerbs Jugend forscht wurde 1971 erstmals ausgelobt. Er unterstreicht die große Bedeutung der Förderung des Forschungsnachwuchses und die Wertschätzung, die diesem bundesweiten Wettbewerb zukommt.

Die Auszeichnung erfolgt während eines feierlichen Empfangs im Bundeskanzleramt. „Jedes Jahr freue ich mich auf die Präsentation der originellen Forschungsideen und -ergebnisse der geehrten Preisträgerinnen und Preisträger“, so die Bundeskanzlerin. Bereits seit 1981 werden alle Platzierten des Bundeswettbewerbs eingeladen. Damit wird nicht nur die Leistung findiger junger Forscherinnen und Forscher gewürdigt. Es ist auch eine symbolische Anerkennung des bewundernswerten Engagements all derer, die jährlich zum Gelingen von Jugend forscht beitragen.

Bundesministerin für Bildung und Forschung **Anja Karliczek**

Bundessieg

Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit (3.000 €)

Jugend forscht ist wissenschaftliche Nachwuchsförderung im besten Sinne. Kinder und Jugendliche erleben hier, wie faszinierend und interessant Forschung sein kann. Oft wird die Teilnahme bei Jugend forscht zum Schlüsselerlebnis und prägt die späteren Interessen bis hin zur Studien- und Berufswahl. Wissenschaft ist oft besonders spannend an den Grenzbereichen der klassischen Disziplinen und im Bereich zukunftsorientierter Technologien. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt Jugend forscht daher nicht nur durch die Förderung des Bundeswettbewerbs und der Geschäftsstelle, sondern auch durch den „Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit“ und den Preis für eine Arbeit zum Thema „Zukunftsorientierte Technologien“.



Preise

Beim Bundesfinale von Jugend forscht präsentieren die Jungforscherinnen und Jungforscher ihre Projekte in sieben Fachgebieten.

Arbeitswelt

Biologie

Chemie

Geo- und Raumwissenschaften

Mathematik/Informatik

Physik

Technik

Die besten fünf Projekte jedes Fachgebiets werden mit einem Geldpreis ausgezeichnet:

1. Preis: 2.500 € (Bundessieg)
2. Preis: 2.000 €
3. Preis: 1.500 €
4. Preis: 1.000 €
5. Preis: 500 €



Bundesminister für Arbeit und Soziales **Hubertus Heil**

Fachgebietspreisgelder **Arbeitswelt**

Junge Menschen für Forschung zu begeistern heißt, kluge Köpfe zu fördern. Wenn Interesse geweckt und Bildung spannend gestaltet wird, profitieren die Jugendlichen, aber auch wir alle gemeinsam. Denn unser Land braucht junge Talente. Von ihnen hängt letztlich ab, ob Deutschland auch in Zukunft weltweit mit an der Spitze bleibt – in Forschung und Bildung wie beim wirtschaftlichen Erfolg.

Seit 1975 fördert das Bundesministerium für Arbeit und Soziales junge Forscherinnen und Forscher mit den Preisen im Fachgebiet Arbeitswelt. Bei Jugend forscht haben sie die Chance, ihre kreativen und originellen Ideen vorzustellen und um einen der begehrten Preise zu kämpfen. Dabei haben die Jugendlichen schon in der Vergangenheit so manche Antwort auf Zukunftsfragen ans Licht der Welt gebracht. Eine Zukunftsfrage ist zum Beispiel, wie wir das Arbeitsumfeld der Menschen so gesund und sicher gestalten können, dass auch digitale Arbeit gute Arbeit ist. Diese Frage treibt uns auch im Bundesministerium für Arbeit und Soziales um. Und wir hören und sehen genau hin, welche Vorstellungen und Ideen diejenigen haben, denen der Umgang mit modernen Informations-, Kommunikations- und Arbeitsmitteln quasi in die Wiege gelegt wurde.

Wir sind also auch in diesem Jahr wieder sehr gespannt, mit welchen Projekten sich die Jugendlichen am Wettbewerb beteiligen, wie sie neue Sichtweisen einbringen und Impulse geben, von denen wir alle profitieren.

Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
mit Unterstützung des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung – UFZ

Fachgebietspreisgelder **Biologie**

Die Helmholtz-Gemeinschaft ist die größte Forschungsorganisation Deutschlands. In 18 Helmholtz-Zentren leisten mehr als 38 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Beiträge zur Lösung großer und drängender Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch wissenschaftliche Spitzenleistungen in sechs Bereichen: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr, Materie sowie Schlüsseltechnologien. Lebenslanges Lernen und die Förderung von Talenten gehören zum Selbstverständnis der Gemeinschaft. Neben dem „Haus der kleinen Forscher“ und den Schülerlaboren ist das Engagement für Jugend forscht ein weiteres Instrument zur Förderung junger Menschen. Ganz in der Tradition des großen Naturforschers Hermann von Helmholtz (1821–1894) soll das Preisgeld Schülerinnen und Schüler motivieren, sich mit langem Atem und Spitzenleistungen der Lösung von Zukunftsfragen zu widmen.

HELMHOLTZ
SPITZENFORSCHUNG FÜR
GROSSE HERAUSFORDERUNGEN

Fonds der Chemischen Industrie

Fachgebietspreisgelder **Chemie**

Der Fonds der Chemischen Industrie ist das Förderwerk des Verbandes der Chemischen Industrie e. V. für den wissenschaftlichen Nachwuchs, die Grundlagenforschung und den Chemieunterricht an Schulen. Im Rahmen seines Programms „Schulpartnerschaft Chemie“ fördert der Fonds den experimentellen Unterricht an Schulen mit einem ganzen Bündel unterschiedlicher Maßnahmen, die alle darauf zielen, Schüler und Jugendliche für die Naturwissenschaften, speziell für die Chemie sowie auch die Biotechnologie, zu begeistern. Eine wichtige Fördermaßnahme ist die Unterstützung von Experimental-Chemie-Wettbewerben für Schüler. Zu diesen Wettbewerben gehört auch Jugend forscht. Der Fonds stiftet seit dem Jahr 1968 die Fachgebietspreisgelder Chemie beim Bundeswettbewerb Jugend forscht und zusätzlich seit 2011 auf Regional- und Landesebene.





stern

Fachgebietspreisgelder **Geo- und Raumwissenschaften**

Das Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften umfasst viele Themen von Archäologie über Geologie und Klimatologie bis hin zur Raum- und Verkehrsplanung. Wer Landschaftsstrukturen erkunden, die Position von Asteroiden bestimmen oder dem Urknall nachlauschen will, ist hier genau richtig.

Der stern engagiert sich für die jungen Forscher und Entdecker und stiftet bei Jugend forscht die Fachgebietspreise in Geo- und Raumwissenschaften. Die Unterstützung hat eine lange Tradition: In den 1960er-Jahren stand das deutsche Bildungssystem in der Kritik. Der damalige stern-Chefredakteur Henri Nannen ließ es nicht bei journalistischen Schlagworten bewenden, sondern startete eine gesellschaftlich breit angelegte Initiative, um den qualifizierten Nachwuchs an jungen Wissenschaftlern in der Bundesrepublik Deutschland zu fördern. Unter dem Motto „Wir suchen die Forscher von morgen!“ rief Nannen im Dezember 1965 erstmals zur Teilnahme an Jugend forscht auf.



Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.

Fachgebietspreisgelder **Mathematik/Informatik**

Die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) ist Jugend forscht Preisstifter für das Fachgebiet Mathematik/Informatik. Zur Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses führt sie zudem eine Vielzahl an Aktivitäten für Schülerinnen, Schüler und Studierende durch. Dazu gehören die Fraunhofer „Talent-Schools“, das „myTalent“-Portal sowie das Studienorientierungsprogramm und Begabtennetzwerk „Talent Take Off“.

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 72 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 25 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro. Davon entfallen 2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Mehr als 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Max-Planck-Gesellschaft

Fachgebietspreisgelder Physik



MAX-PLANCK-GESellschaft

Mit 18 Nobelpreisträgern in ihren Reihen, darunter die bislang einzige deutsche Nobelpreisträgerin, ist die Max-Planck-Gesellschaft Deutschlands erfolgreichste Forschungsorganisation. An den derzeit 84 Max-Planck-Instituten, davon fünf im Ausland, wird Grundlagenforschung in den Natur-, Lebens- und Geisteswissenschaften betrieben. Was unsere Forscherinnen und Forscher so erfolgreich macht, sind jene Eigenschaften, die auch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Wettbewerbs Jugend forscht auszeichnen: Neugierde, Kreativität und vor allem Durchhaltevermögen.

Das von der Max-Planck-Gesellschaft gestiftete Preisgeld soll Anerkennung und Ansporn zugleich sein, diesen Weg weiterzuerfolgen. Denn Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft brauchen engagierten und begeisterten Nachwuchs – um die Zukunft zu gestalten und im Team an Lösungen für die großen gesellschaftlichen, sozialen und ökologischen Probleme unserer modernen Welt zu arbeiten. Wissen wird dabei immer stärker interdisziplinär eingesetzt. An den Max-Planck-Instituten entstehen an den Schnittstellen der verschiedenen Disziplinen oft die spannendsten Projekte. So hat gerade die Physik immer wieder auch das Wissen in der Biologie befördert – beispielsweise durch die Patch-Clamp-Technik (Nobelpreis 1991) oder die STED-Mikroskopie (Nobelpreis 2014).

Jugendlichen, die neugierig auf Wissenschaft sind, bietet „max-wissen“, das Schüler-Lehrer-Programm der Max-Planck-Gesellschaft, seit inzwischen über 20 Jahren den direkten Zugang zur aktuellen Forschung.

Verein Deutscher Ingenieure e. V.

Fachgebietspreisgelder Technik



Der VDI – Sprecher, Gestalter, Netzwerker. Die Faszination für Technik treibt uns an: Seit 160 Jahren gibt der VDI Verein Deutscher Ingenieure wichtige Impulse für neue Technologien und technische Lösungen für mehr Lebensqualität, eine bessere Umwelt und mehr Wohlstand. Mit rund 150 000 persönlichen Mitgliedern ist der VDI der größte technisch-wissenschaftliche Verein Deutschlands. Als Sprecher der Ingenieure und der Technik gestalten wir die Zukunft aktiv mit. Mehr als 12 000 ehrenamtliche Experten bearbeiten jedes Jahr neueste Erkenntnisse zur Förderung unseres Technikstandorts. Als drittgrößter Regelsetzer ist der VDI Partner für die deutsche Wirtschaft und Wissenschaft.

In dieser Funktion übernehmen wir auch Verantwortung für das wichtige Thema technische Allgemeinbildung. Diese ist die Grundvoraussetzung, um aktiv an gesellschaftlichen Entwicklungen teilzuhaben. Gleichzeitig gilt es, die Innovationsfähigkeit Deutschlands zu erhalten und für die Zukunft zu sichern. Wir plädieren dafür, technische Allgemeinbildung flächendeckend in der Schule einzuführen und individuelle Talent- und Interessenförderung zu unterstützen. Der hohe Stellenwert technischer Allgemeinbildung im VDI wird an der Vielzahl von bildungspolitischen Aktivitäten bis hin zu konkreter Nachwuchsarbeit deutlich. Ziel unserer Nachwuchsprojekte ist eine durchgängige und nachhaltige Begleitung vom Vorschulalter bis zum Berufseinstieg.

Durch die Stiftung aller Preise und die Benennung von Juroren auf Regional-, Landes- und Bundesebene im Fachgebiet Technik fördern wir junge Visionäre, die mit ihren Ideen und Konstruktionen schon heute die Welt von morgen und unsere Zukunft mitgestalten.



Die
Bundeskanzlerin

Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel

[Einladung zu einem Empfang durch
Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel nach Berlin](#)

Seit 1981 ist der feierliche Empfang im Bundeskanzleramt ein fester Bestandteil der Wettbewerbsrunde von Jugend forscht. Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel lädt auch in diesem Jahr alle Bundessieger und Platzierten des Bundesfinales zu einem vom Presse- und Informationsamt der Bundesregierung gestalteten zweitägigen Programm nach Berlin ein. Neben einer Sonderführung durch das Bundeskanzleramt werden wissenschaftliche und kulturelle Institutionen in Berlin und Umgebung besucht. Den Höhepunkt dieser Reise bildet für die jungen Forscherinnen und Forscher jedoch der persönliche Empfang durch die Bundeskanzlerin und ihre Ehrung der Preisträger.



Bundesministerium
der Verteidigung

Bundesministerin der Verteidigung Dr. Ursula von der Leyen

[Stipendium für einen Studienplatz an einer Universität der Bundeswehr](#)

Der Sonderpreis ist ein Stipendium der Bundesministerin der Verteidigung. Der Stipendiatin oder dem Stipendiaten wird ein Bachelor- und Masterstudium an einer der beiden Universitäten der Bundeswehr in Hamburg oder München in einem Studiengang eigener Wahl ermöglicht. Die Preisstifterin ist Dr. Ursula von der Leyen. Sie ist seit Dezember 2013 Bundesministerin der Verteidigung. Das Bundesministerium der Verteidigung unterstützt seit vielen Jahren Jugend forscht und unterstreicht damit den Beitrag der Bundeswehr zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Zugleich sollen Schülerinnen und Schüler in ihrem Engagement bestärkt werden, neue Themenfelder aus Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft oder Technik zu betreten und ihre Forschungsbefunde der Öffentlichkeit zu präsentieren.

Studienstiftung des deutschen Volkes

Einladung zu einem Auswahlseminar



Rund 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Bundesfinales von Jugend forscht können als Sonderpreis die Teilnahme an einem Auswahlseminar der Studienstiftung des deutschen Volkes gewinnen. Die Studienstiftung fördert hervorragend begabte junge Menschen, die mit exzellenten Ergebnissen studieren und forschen, die aus eigener Initiative Ideen entwickeln und umsetzen, die sich verantwortungsvoll und tatkräftig über die eigenen Belange hinaus engagieren – und von denen deshalb für die Zukunft besondere Leistungen im Dienste der Allgemeinheit zu erwarten sind. Die Studienstiftung ist als einziges Begabtenförderungswerk Deutschlands politisch, konfessionell und weltanschaulich unabhängig.

Alle Geförderten erhalten eine monatliche Studienkostenpauschale von 300 Euro sowie, abhängig von der finanziellen Situation der Familie, ein Lebenshaltungsstipendium. Neben der finanziellen Förderung bietet die Studienstiftung ein umfangreiches Förderprogramm, das unter anderem Sommerakademien, Wissenschaftliche Kollegs, Sprachkurse und Auslandsstipendien umfasst.

Deutsche Forschungsgemeinschaft



Europa-Preis für Teilnehmer am European Union Contest for Young Scientists in Dublin, Irland

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstützt Jugend forscht seit 1972. Der Europa-Preis soll es den Siegerinnen und Siegern des Bundeswettbewerbs ermöglichen, sich gezielt auf den „European Union Contest for Young Scientists“ (EUCYS) vorzubereiten. Damit unterstreicht die DFG die Bedeutung der internationalen Perspektive für eine erfolgreiche Karriere in der Forschung. Die Bundessieger werden von Mentorinnen und Mentoren in der Vorbereitungsphase für den EU-Wettbewerb betreut und nach Dublin begleitet, wo 2018 der 30. EUCYS stattfindet. Die DFG sucht die Mentoren unter den von ihr geförderten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern aus. Damit soll auch eine dauerhafte Vernetzung zwischen den verschiedenen Generationen in der Wissenschaft ermöglicht werden.

*Ernst A. C. Lange-Stiftung
Bremen*

Ernst A. C. Lange-Stiftung

- Stockholm International Youth Science Seminar
- China Adolescents Science & Technology Innovation Contest
- London International Youth Science Forum
- International Wildlife Research Week
- Forschungsaufenthalt an der University of Rhode Island

Ernst A. C. Lange – geboren 1904, verstorben 1989 – war als Kaufmann in Bremen über Jahrzehnte sehr erfolgreich. Sein Herz gehörte der Jugend. So gründete er 1978 die gemeinnützige Ernst A. C. Lange-Stiftung, um mathematisch und naturwissenschaftlich begabte Jugendliche zu fördern und ihre Forschung gerade auf diesen Gebieten, die den Stifter zeitlebens sehr interessierten, zu unterstützen.

Die Ernst A. C. Lange-Stiftung ist der Reise-Förderer von Jugend forscht: Sie ermöglicht einer Preisträgerin oder einem Preisträger die Teilnahme am „Stockholm International Youth Science Seminar“ mit Besuch der Nobelpreisverleihung in Stockholm, Schweden. Weitere Jungforscher werden zum „China Adolescents Science & Technology Innovation Contest“ in China, zum „London International Youth Science Forum“ in Großbritannien sowie zur „International Wildlife Research Week“ in der Schweiz eingeladen. Zudem kann ein Forschungsaufenthalt an der University of Rhode Island finanziert werden.



Schweizer Jugend forscht

Teilnahme an der International Wildlife Research Week in der Schweiz

Die „International Wildlife Research Week“ (IWRW) ist eine Studienwoche für 16- bis 21-jährige Jugendliche aus ganz Europa. In international zusammengesetzten Kleingruppen sind die 24 Teilnehmenden während einer Woche in den Schweizer Bergen unterwegs. Die Jugendlichen erforschen dabei unter der Anleitung von Expertinnen und Experten die Flora und Fauna der Alpen. Die von den Jugendlichen selbst gewählten Forschungsprojekte behandeln Themen wie das Vorkommen bestimmter Pflanzenarten auf verschiedenen Höhenstufen oder Unterschiede zwischen dem Verhalten weiblicher und männlicher Murmeltiere.

Am Ende der Woche präsentieren die Jungforscherinnen und Jungforscher ihre Ergebnisse auf einer öffentlichen Abschlussveranstaltung. Während und neben der Forschungsarbeit haben die Jugendlichen Gelegenheit, sich mit Gleichgesinnten auszutauschen und neue Freundschaften zu schließen. Die IWRW bietet somit eine ideale Möglichkeit, sich in den wichtigen Aspekten zu üben, welche ein Feldbiologe oder eine Feldbiologin zu meistern hat.

SIYSS Förbundet Unga Forskare



Teilnahme am Stockholm International Youth Science Seminar in Schweden

Das „Stockholm International Youth Science Seminar“ (SIYSS) wurde 1976 gegründet und ist eine der renommiertesten Veranstaltungen für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Die Schwedische Vereinigung junger Wissenschaftler lädt jedes Jahr 25 ausgewählte junge MINT-Talente aus der ganzen Welt zu diesem einwöchigen Studienseminar nach Stockholm ein. Die Teilnehmer werden von renommierten Wettbewerben und Institutionen aufgrund ihrer herausragenden Forschungsprojekte und besonderen Leistungen auf dem Gebiet der Naturwissenschaft und Technik nominiert.

Das SIYSS findet während der Nobelwoche in Stockholm statt und beinhaltet neben Einladungen zu exklusiven Veranstaltungen, Lesungen und Seminaren auch ein attraktives kulturelles Rahmenprogramm. Höhepunkt der ereignisreichen Woche ist die Teilnahme an der Nobelpreisverleihung und dem anschließenden traditionellen Festbankett.

Stockholm International Water Institute



Teilnahme am Stockholm Junior Water Prize in Schweden

Der „Stockholm Junior Water Prize“ ist ein internationaler Wettbewerb zum Thema Wasser, zu dem das Stockholm International Water Institute seit 1995 im Rahmen der World Water Week einlädt. Jugendliche aus der ganzen Welt präsentieren dort ihre Projekte. Die Schirmherrin Kronprinzessin Victoria beglückwünscht alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer persönlich. Über das Finale von Jugend forscht können sich deutsche Nachwuchswissenschaftler für diesen Wettbewerb qualifizieren.

China Association for Science and Technology



Teilnahme am China Adolescents Science & Technology Innovation Contest in China

Der China Adolescents Science and Technology Innovation Contest (CASTIC) wird seit 1979 gemeinsam von der China Association for Science and Technology (CAST), dem chinesischen Bildungsministerium und weiteren Partnern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft organisiert. Mit jährlich 500 Teilnehmerinnen und Teilnehmern ist CASTIC der größte naturwissenschaftliche Schülerwettbewerb in China und gleichzeitig eine wichtige Wissenschaftsmesse für Lehrerinnen und Lehrer zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Neben den chinesischen Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforschern nehmen jährlich zahlreiche internationale Gäste auf Einladung von CAST am Wettbewerb teil. So schickt auch Jugend forscht seit vielen Jahren eine deutsche Delegation zum CASTIC.

Die Einladung beinhaltet neben der Teilnahme am Wettbewerb auch ein interessantes kulturelles Rahmenprogramm. Die Ernst A. C. Lange-Stiftung unterstützt diesen Preis durch die Übernahme der Reisekosten.



University of Rhode Island

Forschungsaufenthalt an der University of Rhode Island in den USA

Die University of Rhode Island (URI) liegt an der Ostküste der USA und blickt auf eine lange Historie seit ihrer Gründung im Jahr 1892 zurück.

Das International Engineering Program (IEP) ist federführend in der Konzeption von Hochschulpartnerschaften auf dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften und der Betriebswirtschaftslehre. Auch mit deutschen Hochschulen wie der TU Braunschweig und der TU Darmstadt gibt es enge Kooperationen. Deren Studenten können einen Doppel-Masterabschluss an beiden Hochschulen erwerben. Ferner besteht ein Austauschprogramm mit der HAW in Hamburg.

Die URI ermöglicht einem Jugend forscht Preisträger beziehungsweise einer Preisträgerin einen fünfwöchigen Forschungsaufenthalt. Im Zentrum steht dabei die Mitarbeit in einer Forschungsgruppe im Ingenieurbereich und die aktive Teilnahme an Aktivitäten der deutschen Abteilung der Universität. Der Einsatz kann in einem der folgenden Forschungsbereiche realisiert werden: Mechanical Engineering, Industrial & Systems Engineering, Civil & Environmental Engineering, Ocean Engineering, Electrical Engineering, Biomedical Engineering, Computer Engineering. Die Unterbringung erfolgt im Gästehaus des International Engineering Program.



Merck

Preis des Bundespatenunternehmens

Das Chilworth Technical Center in der Nähe von Southampton, Großbritannien ist ein Merck Forschungs- und Technologiezentrum, das sich auf die Entwicklung von Hightech-Materialien konzentriert, die zum Beispiel in der Unterhaltungs-, Elektronik- und Displayindustrie zum Einsatz kommen. Forschungsschwerpunkte sind reaktive Mesogene, Flüssigkristalle, organische Elektronik und Materialien für flexible Displays. Dieses Innovationszentrum erweitert die Grenzen in der Materialtechnologie und unterstreicht die Position von Merck als einem der weltweit führenden Lieferanten von Materialien für die Elektronik- und Displayindustrie. Die Gewinner dieses Preises erhalten die Möglichkeit, an diesem Standort Forschungsprojekte im Bereich Performance Materials eine Woche zu begleiten.



spring!
#denkneu



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bundesministerin für Bildung und Forschung Anja Karliczek

Preis für eine Arbeit zum Thema „Zukunftsorientierte Technologien“ (1.500 €)

Jugend forscht ist wissenschaftliche Nachwuchsförderung im besten Sinne. Kinder und Jugendliche erleben hier, wie faszinierend und interessant Forschung sein kann. Oft wird die Teilnahme bei Jugend forscht zum Schlüsselerlebnis und prägt die späteren Interessen bis hin zur Studien- und Berufswahl. Wissenschaft ist oft besonders spannend an den Grenzbereichen der klassischen Disziplinen und im Bereich zukunftsorientierter Technologien. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt Jugend forscht daher nicht nur durch die Förderung des Bundeswettbewerbs und der Geschäftsstelle, sondern auch durch den „Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit“ und den Preis für eine Arbeit zum Thema „Zukunftsorientierte Technologien“.



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Bundesminister für Wirtschaft und Energie Peter Altmaier

Preis für eine Arbeit zum Thema „Erneuerbare Energien“ (1.500 €)

Der Sonderpreis des Bundesministers für Wirtschaft und Energie für eine Arbeit zum Thema „Erneuerbare Energien“ richtet sich insbesondere an technisch und mathematisch interessierte Jugendliche.

Der zentrale Baustein für die Gestaltung und Umsetzung der Energiewende ist der Ausbau der erneuerbaren Energien. Für diese wichtige Zukunftsaufgabe mit weltweiter Ausstrahlung gilt es junge Menschen zu gewinnen und ihre Kompetenzen so zu fördern, dass sie sich wissenschaftlich und gesellschaftlich für eine umweltverträgliche und weitgehend klimaneutrale Energieversorgung engagieren und qualifizieren.

Der Sonderpreis existiert seit 2007 und wird seit 2014 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ausgelobt. Die Auszeichnung erfolgreicher Arbeiten aus dem Bereich der erneuerbaren Energien soll junge Menschen dazu anregen, sich mit nachhaltiger, umweltverträglicher und zukunftsfähiger Energienutzung auseinanderzusetzen und sich für ein weltweit gefragtes Forschungs- und Arbeitsfeld zu begeistern.

Bundesministerin für Ernährung und Landwirtschaft Julia Klöckner



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Preis für eine Arbeit zum Thema „Nachwachsende Rohstoffe“ (1.500 €)

Das Bundeslandwirtschaftsministerium (BMEL) prämiiert über seinen Projektträger, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR), sowohl auf Bundes- als auch auf Regionalebene Wettbewerbsbeiträge zum Thema „Nachwachsende Rohstoffe“. Mit der Preisstiftung beabsichtigt das BMEL, Jungforscher für nachwachsende Rohstoffe zu begeistern und ihr Engagement zu fördern.

Das BMEL fördert über die FNR Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe. Die FNR informiert und berät zudem die unterschiedlichsten Zielgruppen zum Thema. Über Publikationen und Veranstaltungen sorgt sie im Auftrag des BMEL für die Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse und macht die Öffentlichkeit auf nachwachsende Rohstoffe aufmerksam.

Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit Svenja Schulze



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Preis für eine Arbeit zum Thema „Klimaschutz“ (1.500 €)

Die Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit zeichnet mit ihrem Preis für eine Arbeit zum Thema „Klimaschutz“ Jungforscherinnen und Jungforscher aus, die sich auf besondere Weise mit konkreten Fragestellungen und Maßnahmen zum Klimaschutz befassen. Mit dem Sonderpreis sollen die besonderen Leistungen der jungen Forscher auf dem Gebiet des Klimaschutzes anerkannt und ihr Interesse für weitere Projekte und Ideen zu diesem Thema bestärkt werden.

Zur Projektförderung des Bundesumweltministeriums im Rahmen der Klimaschutzkampagne gehört auch die Unterstützung von Jugend forscht PerspektivForen. Hier werden Jugend forscht Alumni als „Experten von morgen“ gezielt für Umweltfragen sensibilisiert und die Umweltbranche sowie der Klimaschutz als spannende und zukunftsorientierte Arbeitsfelder vorgestellt.



GEO

Jahresabonnements von GEO

Das Reportagemagazin GEO unterstützt seit vielen Jahren den Bundeswettbewerb Jugend forscht mit rund 75 Jahresabonnements für erfolgreiche Teilnehmerinnen und Teilnehmer. Auf Regionalebene werden zudem rund 80 Jahresabonnements von GEOLino, dem Wissensmagazin für Jungen und Mädchen zwischen acht und 14 Jahren, gestiftet. GEO ist das führende Reportagemagazin im deutschsprachigen Raum. GEO erzählt Geschichten, die Herz und Hirn verändern. Wissen ist heute leicht zugänglich und überall verfügbar, aber nur jenes Wissen ist bedeutsam, das etwas mit uns Menschen macht, das uns weiterbringt. Dafür muss man länger suchen und tiefer recherchieren, so wie es die Spezialität von GEO ist. Und es dann opulent bebildern und unterhaltsam aufschreiben. Jeden Monat nährt GEO eines der stärksten positiven Gefühle, die wir Menschen kennen: die Neugier. Sie wird erfüllt, wenn man etwas erfährt, das neue Horizonte eröffnet, das einen die Welt mit anderen Augen sehen lässt. GEO: das Neugier-Magazin.

WILHELM UND ELSE
HERAEUS-STIFTUNG



Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

Drei Preise für Arbeiten auf den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik (je 1.500 €)

Der Sonderpreis der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung besteht aus einem Geldbetrag sowie der Einladung zur jeweils nächsten Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (GDNÄ). Die Tagungsteilnahme wird mit Reisestipendien in Höhe von rund 250 Euro gefördert, die GDNÄ gewährt zusätzlich für zwei Jahre eine beitragsfreie Mitgliedschaft.

Die gemeinnützige WE-Heraeus-Stiftung wurde 1963 von dem Unternehmerehepaar Dr. Wilhelm Heinrich Heraeus und Else Heraeus gegründet. Stiftungszweck ist die Förderung der Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften. Die Stiftung arbeitet eng mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) und der GDNÄ zusammen.

Die Ziele von Jugend forscht decken sich zu einem großen Teil mit dem Förderanliegen der WE-Heraeus-Stiftung. Die Ausgestaltung des Sonderpreises verfolgt das spezielle Ziel, naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler in die Welt der wissenschaftlichen Kommunikation einzuführen.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt (1.000 €)

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Informationstechnik (1.000 €)

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Robotik (1.000 €)



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unterstützt Jugend forscht seit vielen Jahren mit einer ganzen Reihe von Maßnahmen. Darunter sind mehrere Sonderpreise, Praktika sowie alljährliche Informationsbesuche, zu denen das DLR Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Bundeswettbewerbs von Jugend forscht einlädt. Im Rahmen seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeiten bietet das DLR zudem besondere Möglichkeiten für Studierende und Doktoranden. Luftfahrt, Raumfahrt, Verkehr und Energie – das DLR behandelt zahlreiche Fragestellungen mit faszinierenden Inhalten, hoher gesellschaftlicher Relevanz und zukunftsweisenden Perspektiven. Die Palette reicht von Entwurfsarbeiten zum Flugzeug von morgen bis zum Einsatz von Satelliten und Sonden zur Umweltforschung sowie zur Erkundung unserer kosmischen Nachbarschaft. Auch die Gestaltung künftiger Verkehrssysteme und die Nutzung erneuerbarer Energien sind wichtige Forschungsthemen. Darüber hinaus konzipiert das DLR als Raumfahrtagentur im Auftrag der Bundesregierung das deutsche Raumfahrtprogramm und setzt es um. Außerdem ist das DLR als Projektträger in der Forschungsförderung tätig.

Eduard-Rhein-Stiftung

Eduard-Rhein-Jugendpreis für Rundfunk-, Fernseh- und Informationstechnik (1.500 €)

Konrad-Zuse-Jugendpreis für Informatik der EDUARD-RHEIN-STIFTUNG (1.500 €)



Professor Eduard Rhein hat in den 1940er-Jahren das Füllschriftverfahren zur Herstellung von Langspielplatten erfunden. Er gründete 1976 und 1987 aus fünf Schenkungen und später großen Teilen seines Nachlassvermögens zwei gemeinnützige Stiftungen mit insgesamt mehr als 12 Millionen Euro Stiftungskapital, um aus deren Zinserträgen Wissenschaftsbeziehungsweise Jugendpreise auf dem Gebiet der Informationstechnik auszuloben, denn die Jugend ist unsere Zukunft. Fast alle bedeutenden Informationstheoretiker und -techniker wurden in den vergangenen mehr als 40 Jahren von der EDUARD-RHEIN-STIFTUNG ausgezeichnet, so beispielsweise der deutsche Computererfinder Konrad Zuse sowie der Begründer und Entwickler des Internets Tim Berners-Lee. Die Gewinner der Jugend forscht Sonderpreise werden Mitte November zur offiziellen Preisverleihung nach München eingeladen. Dort werden die Preise im Ehrensaal des Deutschen Museums vergeben.



Fonds der Chemischen Industrie

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Biotechnologie (1.000 €)

Preis für eine Arbeit zur nachhaltigen Entwicklung in der chemischen Industrie (1.000 €)

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der chemischen Nanotechnologie (1.000 €)

Der Fonds der Chemischen Industrie ist das Förderwerk des Verbandes der Chemischen Industrie e.V. für den wissenschaftlichen Nachwuchs, die Grundlagenforschung und den Chemieunterricht an Schulen. Im Rahmen seines Programms „Schulpartnerschaft Chemie“ fördert der Fonds den experimentellen Unterricht an Schulen mit einem ganzen Bündel unterschiedlicher Maßnahmen, die alle darauf zielen, Schüler und Jugendliche für die Naturwissenschaften, speziell für die Chemie sowie auch die Biotechnologie, zu begeistern. Eine wichtige Fördermaßnahme ist die Unterstützung von Experimental-Chemie-Wettbewerben für Schüler. Zu diesen Wettbewerben gehört auch Jugend forscht. Der Fonds stiftet seit dem Jahr 2001 bei Jugend forscht einen Preis im Bereich Biotechnologie, seit 2003 einen Preis für eine nachhaltige Entwicklung in der chemischen Industrie und seit 2011 einen Preis im Bereich der chemischen Nanotechnologie.



Heinz und Gisela Friederichs Stiftung

Preise für Arbeiten auf dem Gebiet der Technik (1.500 €, 1.000 € und 500 €)

Die Sonderpreise sind Geldpreise verbunden mit einer Einladung zu den Karosseriebaubetrieben der Stiftung in Frankfurt am Main und Alsfeld. Die Carl Friederichs GmbH feierte 2015 ihr 175-jähriges Bestehen. Die Friederichs Stiftung geht auf eine alteingesessene Frankfurter Karosseriebauerfamilie zurück. Dem Stifter Heinz Friederichs lag die Ausbildung der Jugend immer besonders am Herzen. Darum wurde die Förderung des technischen und naturwissenschaftlichen Nachwuchses ein Schwerpunkt der Stiftungsarbeit, darunter die Unterstützung von Jugend forscht. Die Stiftung vergibt seit 2011 auch den mit 100 Euro dotierten Sonderpreis für engagierte Talentförderer und stellt diesen für jeden der 89 Jugend forscht Regionalwettbewerbe zur Verfügung. Sie will damit den engagierten Projektbetreuern, die sie als Kern des Erfolges von Jugend forscht ansieht, die verdiente Anerkennung für das ehrenamtliche Engagement ausdrücken.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Preise für Arbeiten auf dem Gebiet der Umwelttechnik (1.500 € und 1.000 €)



Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) lobt seit rund 20 Jahren bei Jugend forscht auf Regional-, Landes- und Bundesebene jährlich insgesamt über 150 interdisziplinäre Sonderpreise im Bereich Umwelttechnik aus. Jungforscher sollen für die umweltrelevanten Zukunftstechnologien begeistert werden, die in einer globalisierten Welt eine immer größere Rolle spielen. Ziel ist es, die Kreativität der Jugendlichen zu fördern. Gleichzeitig hilft die große Popularität des Wettbewerbs, das Wissen und daraus abgeleitet die Verantwortung für eine lebenswerte Umwelt zu verbreiten und zu stärken. Wir freuen uns über das kontinuierlich gestiegene Interesse an diesem Preis und sind gespannt auf die Ideen und Projekte, die hoffentlich auch in Zukunft zahlreich eingereicht werden. Die DBU fördert junge Wissenschaftler aber auch über Jugend forscht hinaus. Mit ihrem Promotionsstipendienprogramm auf www.dbu.de werden junge Hochschulabsolventen bei ihren Promotionsarbeiten zu aktuellen Umweltproblemen unterstützt. Die Stipendiaten profitieren während der Förderung vom großen Expertennetzwerk der DBU, zu dem auch ehemalige Stipendiatinnen und Stipendiaten (Alumni) zählen.

spring!
#denkneu



Arbeitgeberverband Gesamtmetall

Preise für Arbeiten von Auszubildenden auf dem Gebiet
„Mensch – Arbeit – Technik“ (1.000 € und 500 €)

Mit rund 200 000 Auszubildenden ist die Metall- und Elektroindustrie Deutschlands größte Lehrwerkstatt. Mit den Sonderpreisen soll der hohe Leistungsstand der betrieblichen Ausbildung, der in den Arbeiten von Auszubildenden sichtbar wird, hervorgehoben und gewürdigt werden. Gesamtmetall engagiert sich darüber hinaus in der Förderung von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik vom Kindergarten bis zur Hochschule und unterstützt unter anderem das nationale Excellence-Schulnetzwerk MINT-EC, das Gymnasien mit MINT-Schwerpunkt fördert, sowie Science on Stage Deutschland, ein Netzwerk für MINT-Lehrkräfte, in dem sie sich mit Pädagogen aus 30 EU-Ländern austauschen können. Weiterhin bemüht sich Gesamtmetall, den Mädchenanteil im MINT-Bereich zu erhöhen und das Interesse an der Mathematik zu steigern.



Gesellschaft für Informatik e. V.

Preis für eine Arbeit, die in besonderer Weise den Nutzen der
Informatik verdeutlicht (1.500 €)

Die Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) vergibt einen Sonderpreis für eine Arbeit, die den Nutzen der Informatik für die Gesellschaft beleuchtet und die Faszination dieser Disziplin vermittelt. Sie möchte damit junge Menschen für die Informatik begeistern und bemerkenswerte Arbeiten von Jugendlichen in der Öffentlichkeit bekannt machen. Gegründet im Jahr 1969 ist die GI heute mit rund 20 000 Mitgliedern die größte Informatik-Fachgesellschaft im deutschsprachigen Raum. Sie setzt sich für die Interessen der Informatik in Wissenschaft, Öffentlichkeit und Politik ein. Ein besonderes Anliegen der GI ist seit jeher die Förderung des Informatik-Nachwuchses für Wissenschaft und Industrie.



Deutsche Gesellschaft für Geographie

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Geographie (1.000 €)

Der Preis wird für Arbeiten vergeben, die sich in herausragender Weise mit aktuellen Themen der Geographie beschäftigen. Bewertungskriterien sind Originalität, Problemorientierung und Methodenkompetenz. Die Deutsche Gesellschaft für Geographie e. V. (DGfG) ist die Dachorganisation der geographischen Verbände und Gesellschaften in Deutschland. Sie vertritt die Interessen von Geographinnen und Geographen, die an Schulen, Hochschulen und in der Praxis tätig sind, und vermittelt die Inhalte sowie die Bedeutung der Geographie als Schulfach, als Wissenschaft und als praxisnahe Disziplin an die Öffentlichkeit. Ein Ziel der DGfG ist es, junge Menschen in ihrem Interesse für aktuelle Themen der Geographie zu bestärken und sie zu weiterem Engagement auf dem Gebiet der Geographie zu motivieren.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet „Gute Prävention und Rehabilitation“ (1.000 €)



„Gute Prävention und Rehabilitation“ ist der Preis der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV) für die beste Arbeit, die sich mit der Prävention arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren, Gesundheitsrisiken in Kindertagesstätten, Bildungseinrichtungen und Betrieben sowie der Rehabilitation von Erkrankten oder von Menschen mit Behinderungen befasst. Die DGUV ist der Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, Kinder, Schüler, Studenten und alle Arbeitnehmer gegen Berufskrankheiten, Wege- und Arbeitsunfälle versichert. Die wichtigste Aufgabe der DGUV ist die Prävention tätigkeitsbezogener Risiken der Versicherten. Jugend forscht hilft dabei, die Humanisierung der Arbeit als wichtige Aufgabe zu verstehen.

Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.

Preis für die Verknüpfung von Theorie mit chemischer Praxis (1.000 €)



Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) möchte mit ihrem mit 1.000 Euro dotierten Preis eine hervorragende experimentelle Arbeit aus der Chemie mit fundierter theoretischer Begründung oder Herleitung prämiieren. Damit kommt die GDCh, eine Gemeinschaft von rund 31 000 an der Chemie Interessierten, einem ihrer wesentlichen Anliegen nach, nämlich junge Menschen zu bestärken, unsere Welt naturwissenschaftlich zu ergründen und zu verstehen. Deshalb unterstützt die GDCh insbesondere auch Lehrer in diesem Bemühen und zeichnet alljährlich die besten Chemieabiturienten in Deutschland aus. Es ist daher nur konsequent, dass die GDCh auch Wettbewerbe wie Jugend forscht sehr begrüßt und gerne fördert.

Neurowissenschaftliche Gesellschaft e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Neurowissenschaften (1.000 €)



Die Neurowissenschaftliche Gesellschaft e. V. (NWG) möchte die Neurowissenschaften in ihrer ganzen Bandbreite repräsentieren und fördern. Sie bemüht sich intensiv um den wissenschaftlichen Nachwuchs und setzt dabei bereits in der Schule an. Das Internetportal der NWG, www.dasGehirn.info, wendet sich vor allem an Schüler und Lehrer und hat sich zum Ziel gesetzt, das Gehirn, seine Funktionen und seine Bedeutung für unser Fühlen, Denken und Handeln darzustellen – umfassend, verständlich, attraktiv und anschaulich in Wort, Bild und Ton.



VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Elektronik,
Energie- oder Informationstechnik (1.000 €)

Der VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. stiftet jährlich den Sonderpreis für Elektronik, Energie- oder Informationstechnik. Die Auszeichnung ist mit 1.000 Euro dotiert. Zusätzlich wird die Preisträgerin oder der Preisträger zum VDE Tec Summit eingeladen, der am 13. und 14. November 2018 in Berlin stattfindet. Mit 36 000 Mitgliedern, davon 1 300 Unternehmen und 8 000 Studierende, ist der VDE einer der großen technisch-wissenschaftlichen Verbände Europas. Ziel des VDE ist es, Schüler für Technik zu begeistern und ihnen zu zeigen, wie kreativ der Beruf des Elektroingenieurs ist. Mit Wettbewerben wie Jugend forscht fördert der VDE Talente und stellt damit sicher, dass Deutschland das „Land der Ingenieure“ bleibt.



Verband Deutscher Schulgeographen e.V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet des geowissenschaftlichen Unterrichts (1.000 €)

Im Fachgebiet Geo- und Raumwissenschaften wird ein Sonderpreis in Höhe von 1.000 Euro für eine herausragende Arbeit aus dem Bereich des geowissenschaftlichen Unterrichts vergeben. Der Verband Deutscher Schulgeographen e. V. ist für alle Schulformen und Bildungsbereiche die Fach- und Interessenvertretung für geographische Bildung sowie Nachhaltigkeitserziehung und vertritt diese Ziele gegenüber der Öffentlichkeit. Er unterstützt die Entwicklung des Faches Geographie, berät in unterrichtlichen Fragen, führt Exkursionen und Fortbildungen durch und informiert über neue wissenschaftliche Entwicklungen. Darüber hinaus richtet der Verband geographische Wettbewerbe aus, um das Interesse an geo- und raumwissenschaftlichen Fragestellungen zu wecken und zu fördern.



Adolf-Martens-Fonds e.V.

Preis für eine Arbeit mit Bezug zu Sicherheit in Chemie und Werkstofftechnik (500 €)

Der Adolf-Martens-Fonds e.V. in Berlin hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Nachwuchs in Werkstoffwissenschaften, Materialforschung und -prüfung, Analytischer Chemie und Sicherheitstechnik zu fördern.

Astronomische Gesellschaft e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet der Astronomie (500 €)

Die Astronomische Gesellschaft e. V. vertritt die Interessen der Astronomen und fördert Nachwuchswissenschaftler. Mit dem Preis möchte sie die Begeisterung für Fragen der Astronomie und Astrophysik bereits in der Schule fördern.



Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e. V.

Preis für eine Arbeit auf dem Gebiet „Qualitätssicherung durch Zerstörungsfreie Prüfung“ (500 €)

Mithilfe der Zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) können Materialfehler in Anlagenkomponenten und Bauteilen so frühzeitig erkannt werden, dass deren unvorhergesehenes Versagen vermieden wird. Materialprüfung ist ein Arbeitsgebiet, in dem MINT eine wesentliche Rolle spielt: bei der Anwendung physikalischer Effekte (Magnetismus, Adhäsion/Kohäsion, Röntgenstrahlung etc.), bei der Geräteentwicklung (Robotik, Automatisierung) und bei der Simulation von Verfahren (Ultraschall, Röntgen).



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E. V.

Deutsche Mathematiker-Vereinigung e. V.

Preis für eine originelle Anwendung mathematischer Methoden (500 €)

Die Deutsche Mathematiker-Vereinigung e. V. (DMV) möchte mit Preisen wie diesem junge Menschen für Mathematik begeistern. Denn gute Mathematiker sind heiß begehrt – in Wissenschaft, Wirtschaft und Schule.





Deutsche Zoologische Gesellschaft e. V.

Werner-Rathmayer-Preis für eine originelle Arbeit auf dem Gebiet der Zoologie (500 €)

Die Deutsche Zoologische Gesellschaft e. V. (DZG) stiftet den Sonderpreis in Biologie in Erinnerung an Prof. Dr. Werner Rathmayer, ehemals DZG-Präsident, und dessen Engagement für Jugend forscht. Die Preisträger werden zudem zur DZG-Jahrestagung eingeladen.



Konrad-Zuse-Gesellschaft e. V.

Preis für eine originelle Arbeit auf dem Gebiet der Informatik (500 €)

Die Konrad-Zuse-Gesellschaft e. V. pflegt das Andenken an den Erfinder und Konstrukteur des ersten funktionstüchtigen Computers, Konrad Zuse. Sie will das wissenschaftliche und künstlerische Werk einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen und insbesondere jungen Menschen die Persönlichkeit Zuses nahebringen und sie für einen Berufsweg in der Informatik gewinnen.

Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland

Preis für die Jugend forscht Schule 2018 (3.142 €)



Mit dem Preis „Jugend forscht Schule“ unterstützt die Kultusministerkonferenz Schulen, die gezielt und nachhaltig Strukturen schaffen, um altersadäquat und zeitgemäß Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den durch Jugend forscht vorgegebenen Fachgebieten zu fördern. Ein wichtiges Auswahlkriterium sind die Ergebnisse bei den Jugend forscht Wettbewerben. Zudem stehen Aspekte wie die Einbindung der Wettbewerbe in das Schulprogramm und den naturwissenschaftlichen Unterricht, außerschulische Kooperationen, fächerübergreifendes Lernen, die Anbindung an Fachstandards sowie die Ausstattung der Schule im Mittelpunkt. Die Preisträgerschule erhält ein Preisgeld in Höhe von 3.142 Euro, die nominierten Schulen erhalten jeweils 500 Euro. Die Kultusministerkonferenz sieht es als eines ihrer dringlichen Ziele an, das Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bildung frühzeitig zu wecken und kontinuierlich zu fördern.

Die „Empfehlung zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. Mai 2009) unterstreicht mit entsprechenden Maßnahmenvorschlägen in unterschiedlichen Handlungsfeldern diesen Ansatz.



JURY

FACHGEBIET SJURYS

SONDERJUROREN



Prof. Dr. Anke Kahl

Fachgebietsjurysprecherin

- Prorektorin für Planung, Finanzen und Transfer, Universität Wuppertal
- Fachgebiet Sicherheitstechnik/Arbeitssicherheit, Universität Wuppertal
- Habilitation in Arbeits- und Gesundheitsschutz, TU Dresden
- Promotion in Sicherheitstechnik, Universität Wuppertal
- Studium des Maschinen- und Arbeitsingenieurwesens, TU Dresden



Prof. Dr. Dietmar Reinert

- Direktor des Instituts für Arbeitsschutz der DGUV, St. Augustin
- Honorarprofessor Fachgebiet Informatik, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, St. Augustin
- Promotion in Molekülphysik, Universität Bonn
- Studium der Physik und Katholischen Theologie, Universität Bonn



Dr. Mario Schubert

Bundesjurysprecher

- Geschäftsführer Process Gardening GmbH, München
- Promotion in Physik, Universität München
- Studium der Physik, Universität München
- Bundessieger 1992



Dr. Andreas Thies

- Leitender Sicherheitsingenieur und Leiter Arbeits- und Anlagensicherheit, Merck KGaA, Darmstadt
- Promotion in Verfahrenstechnik, Universität Hannover
- Studium Maschinenbau, Universität Hannover



Prof. Dr. Carsten Duch

- Institut für Entwicklungsbiologie und Neurobiologie, Universität Mainz
- Habilitation in Zoologie, FU Berlin
- Promotion in Neurobiologie, FU Berlin
- Studium der Biologie, FU Berlin



Dr. Barbara Enenkel

Fachgebietsjurysprecherin

- Senior Associate Director Bioprocess- & Analytical Development, Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG, Biberach an der Riß
- Promotion in Chemie, Universität Bielefeld
- Studium der Biologie, Universität Bielefeld



Benjamin Hirschi, Ph. D.

- Laborleiter, Abteilung Central Analytical Services, Merck KGaA, Darmstadt
- Promotion in Biologie, Universität München
- Studium der Chemie, Universität Münster



Prof. Dr. Julia Ostner

- Institut für Zoologie und Anthropologie, Universität Göttingen und Deutsches Primatenzentrum Leibniz-Institut für Primatenforschung, Göttingen
- Promotion in Biologie, Universität Würzburg
- Studium der Psychologie und Biologie, Universität Trier und Universität Göttingen



StRin Christine Bethke

- Humboldt-Schule, Kiel
- Studium der Chemie und Biologie, Universität Kiel



Prof. Dr. Anke Krüger

Fachgebietsjurysprecherin

- Institut für Organische Chemie, Universität Würzburg
- Juniorprofessorin, Otto-Diels-Institut für Organische Chemie, Universität Kiel
- Promotion in Organischer Chemie, TU Braunschweig
- Studium der Chemie, TU Braunschweig und Universität Bordeaux



Prof. Dr. Jennifer Strunk

- Leibniz-Institut für Katalyse e. V., Universität Rostock
- Habilitation in Technischer Chemie, Universität Duisburg-Essen
- Promotion in Technischer Chemie, Universität Bochum
- Studium der Chemie, Universität Bochum



Prof. Dr. Andreas Terfort

- Institut für Anorganische und Analytische Chemie, Universität Frankfurt am Main
- Habilitation in Chemie, Universität Hamburg
- Promotion in Chemie, Universität Regensburg
- Studium der Chemie, Universität Göttingen
- Bundessieger 1987

FACHGEBIETSJURY GEO- UND RAUMWISSENSCHAFTEN



Prof. Dr. Hans-Rudolf Bork

Fachgebietsjurysprecher

- Institut für Ökosystemforschung, Universität Kiel
- Habilitation in Physischer Geographie und Geoökologie, TU Braunschweig
- Promotion in Geographie, TU Braunschweig
- Studium der Geographie, Geologie, Bodenkunde und des Landwirtschaftlichen Wasserbaus, Universität Gießen und TU Braunschweig



Prof. Dr. Helga de Wall

- Professorin für Strukturgeologie und Tektonik, Universität Erlangen-Nürnberg
- Habilitation in Geologie, Universität Heidelberg
- Promotion in Geologie, Universität Göttingen
- Studium der Geologie/Paläontologie, Universität Göttingen



StDin Katarina Keck

- Stellvertretende Schulleiterin am Albert-Schweitzer-Gymnasium, Erlangen
- Studium der Mathematik und Geographie, Universität Erlangen und Universität Kiel



Dr. Robert Schmidt

- Astronomisches Rechen-Institut, Zentrum für Astronomie, Universität Heidelberg
- Promotion in Astrophysik, Universität Potsdam
- Studium der Physik, Universität Hamburg und University of Melbourne

FACHGEBIETSJURY

MATHEMATIK/INFORMATIK



Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Karlheinz Brandenburg

- Direktor des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie IDMT, Ilmenau
- Fachgebiet Elektronische Medientechnik, TU Ilmenau
- Promotion in Elektrotechnik, Universität Erlangen-Nürnberg
- Studium der Elektrotechnik und Mathematik, Universität Erlangen-Nürnberg



Torsten Otto

- Wichern-Schule, Hamburg
- Studium der Mathematik, Chemie und Informatik, Universität Hamburg



Prof. Dr. Dr. Jürgen Richter-Gebert

Fachgebietsjurysprecher

- Dekan Zentrum Mathematik, TU München
- Habilitation in Mathematik, TU Berlin
- Promotion in Mathematik, TH Darmstadt und KTH Stockholm
- Studium der Mathematik, TH Darmstadt
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1979 und 1980



PD Dr. Anni-Yasmin Turhan

- Institut für Theoretische Informatik, TU Dresden
- Promotion und Habilitation in Informatik, TU Dresden
- Studium der Informatik, Universität Hamburg



Prof. Dr. Gernot Münster

Fachgebietsjurysprecher

- Institut für Theoretische Physik, Universität Münster
- Promotion und Habilitation in Physik, Universität Hamburg
- Studium der Physik und Mathematik, Universität Kiel und Universität Hamburg
- Bundessieger 1972



Dr. Anne-Kristin Pusch

- Fakultät für Physik und Geowissenschaften, Universität Leipzig
- Promotion in Physik, Universität Leipzig
- Studium der Physik und Geologie/Paläontologie, Universität Leipzig



Dr. Marc Scheffler

- 1. Physikalisches Institut, Universität Stuttgart
- Promotion in Physik, Universität Stuttgart
- Studium der Physik, TU Braunschweig und University of Maryland, College Park
- Bundessieger 1994



OStRin Frauke Söhle

- Helmut-Schmidt-Gymnasium, Hamburg
- Studium der Mathematik und Physik, Universität Oldenburg



Prof. Dr. Katrin Ellermann

Fachgebietsjurysprecherin

- Institut für Mechanik, TU Graz
- Habilitation in Mechanik, TU Hamburg-Harburg
- Promotion in Meerestechnik, TU Hamburg-Harburg
- Studium Maschinenbau, TU Hamburg-Harburg
- Bundeswettbewerbsteilnehmerin 1992



Dipl.-Ing. Guido Gruchott

- Geschäftsführer CE deluxe GmbH, Saarwellingen
- Studium Maschinenbau, Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Saarbrücken
- Bundeswettbewerbsteilnehmer 1980



Prof. Dr. Tobias Heer

- Fakultät Informatik, IT Security, Netzwerksicherheit, Hochschule Albstadt-Sigmaringen
- Promotion in Informatik, RWTH Aachen
- Studium der Informatik, Universität Tübingen



Prof. Dr. Dagmar Hentschel

- Fakultät Maschinenbau und Energietechnik, HTWK Leipzig
- Promotion und Habilitation in Maschinenbau, TU Dresden
- Studium Maschinenbau und Produktionstechnik, TU Dresden

SONDERJUREN



Juror für die Preise der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Dipl.-Ing. Felix Gruber

- Referats- und Projektgruppenleiter der DBU, Osnabrück
- Studium der Verfahrenstechnik, Universität München und TU Berlin



Jurorin für den Preis des Bundesministers für Wirtschaft und Energie

Dr. Sabine Kleemann

- Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH
- Promotion in Biologie, Universität Gießen
- Studium der Biologie, Universität Gießen



Juror für den Preis der Bundesministerin der Verteidigung

Prof. Dr. Oliver Meyer

- Fakultät für Maschinenbau, Fachgebiet Strömungsmechanik, Universität der Bundeswehr München
- Promotion in Aerodynamik, TU Berlin
- Studium der Luft- und Raumfahrttechnik, TU Berlin

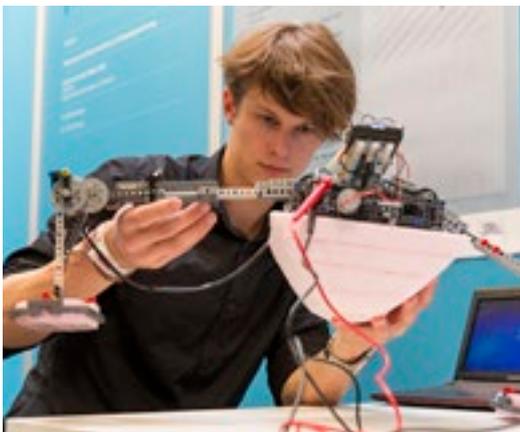
Talentschmiede mit Modellcharakter

„Wir suchen die Forscher von morgen!“ Das Motto, unter dem der damalige stern-Chefredakteur Henri Nannen 1965 zur ersten Runde von Jugend forscht aufrief, hat nichts von seiner Aktualität verloren. Der Bedarf an naturwissenschaftlich-technischen Spitzenkräften ist in Deutschland unvermindert hoch. Angesichts rückläufiger Schülerzahlen und des zunehmenden globalen Wettbewerbs wird sich der hierzulande bereits bestehende Fachkräftemangel sogar noch verschärfen. Vor diesem Hintergrund leistet Jugend forscht einen wichtigen Beitrag, die jungen Talente zu finden und zu fördern, die wir in Wirtschaft und Wissenschaft dringend benötigen.



Individuelle Förderung und kreatives, forschendes Lernen

Heute wie vor mehr als 50 Jahren kann Deutschlands bekanntester Nachwuchswettbewerb Modellcharakter beanspruchen, wenn es um eine effektive Talentförderung geht. Zentrale Reformansätze aus der aktuellen Bildungsdiskussion sind bei Jugend forscht seit Langem geliebte Praxis. So bietet die Projektarbeit einen optimalen Rahmen, junge Menschen entsprechend ihren Fähigkeiten individuell zu fördern. Durch kreatives, forschendes Lernen können sich die Jugendlichen zudem schon frühzeitig mit dem Handwerkszeug des wissenschaftlichen Arbeitens vertraut machen und dadurch eine Methodenkompetenz erlangen, die zu den Kernqualifikationen der heutigen Wissensgesellschaft gehört. Best Practice sind bei Jugend forscht auch das eigenverantwortliche sowie das fächerübergreifende Arbeiten.



Nachhaltige Förderung

Die Talentförderung endet bei Jugend forscht nicht mit dem Wettbewerb. Vielmehr bietet Jugend forscht erfolgreichen Nachwuchswissenschaftlern im Anschluss zur Berufsorientierung und auf allen Ausbildungsstufen vielfältige Möglichkeiten, ihre Kenntnisse und Interessen zu vertiefen. Dazu gehören Forschungspraktika, Messeauftritte, Studienreisen sowie die Teilnahme an wissenschaftlichen Tagungen und internationalen Wettbewerben. Diese Angebote vermitteln den Nachwuchskräften frühzeitig eine zielgerichtete Orientierung und motivieren sie, entsprechend ihren Begabungen eine natur- oder ingenieurwissenschaftliche Ausbildung zu wählen. Sie erhalten zudem die Chance, Kontakte zu knüpfen, die sie später für Studium oder Beruf nutzen können. Darüber hinaus haben alle ehemaligen Teilnehmer die Möglichkeit, Teil des Jugend forscht Alumni-Netzwerks zu werden.

Wirksames Instrument zur Nachwuchsförderung

Untersuchungen belegen, dass Jugend forscht ein äußerst wirksames Instrument zur Nachwuchsförderung in Deutschland ist: Neun von zehn erfolgreichen Wettbewerbsteilnehmern studieren später ein mathematisches, naturwissenschaftlich-technisches oder medizinisches Fach. Im Anschluss an das Studium ist die Mehrheit der ehemaligen Bundessieger im Bereich Forschung und Entwicklung an Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen oder in Unternehmen tätig.

Gesellschaftlich breit verankertes Netzwerk

Die erfolgreiche Talentschmiede Jugend forscht ist als gesellschaftlich breit verankertes, kontinuierlich wachsendes Netzwerk organisiert, in dem sich verschiedene Gruppen und Institutionen für ein gemeinsames Ziel engagieren. Auch in dieser Hinsicht ist der Wettbewerb seit Jahren beispielgebend. Die Bundesregierung, Kultusministerien, Schulen und der Stern sowie Wirtschaft und Wissenschaft fördern Jugend forscht. Die Bundesbildungsministerin ist Kuratoriumsvorsitzende der Stiftung Jugend forscht e. V. Schirmherr des Wettbewerbs ist der Bundespräsident.

Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft

Jugend forscht ist die älteste und größte Public-private-Partnership ihrer Art in Deutschland. Seit über fünf Jahrzehnten ist dieses Finanzierungsmodell ein zentrales Erfolgsrezept des Wettbewerbs. Derzeit fördern rund 250 Partner Jugend forscht mit einer jährlichen Summe von mehr als 9 Millionen Euro. Neben mittelständischen Firmen und weltweit agierenden Unternehmen engagieren sich auch Ministerien, Hochschulen, Forschungsorganisationen, Stiftungen und Verbände. Die Partner richten die Wettbewerbe aus, stiften Preise und fördern weitere Aktivitäten wie etwa Alumni-Veranstaltungen oder die Präsentation von Projekten in der Hessischen Landesvertretung in Brüssel. Ohne ihre gemeinschaftliche Unterstützungsleistung wäre die Durchführung des Wettbewerbs nicht denkbar. Auch dieses innovative und zukunftsfähige Organisationskonzept war eine Idee von Henri Nannen, der damit Weitblick bewies. Es ist eine entscheidende Voraussetzung für die stetige Erweiterung von Jugend forscht: Mittlerweile finden auf Regional-, Landes- und Bundesebene pro Runde mehr als 110 Wettbewerbe statt.

Ehrenamtliches Engagement als Eckpfeiler

Beispielhaft ist bei Jugend forscht auch die Bereitschaft vieler Menschen, den Wettbewerb ehrenamtlich zu unterstützen. Über 5000 Lehrkräfte engagieren sich jedes Jahr als Projektbetreuer und Wettbewerbsleiter. Mehr als 3000 Fach- und Hochschullehrer sowie Experten aus der Wirtschaft bewerten die Arbeiten. Ihre freiwillige Mitarbeit ist ein wesentlicher Eckpfeiler des Wettbewerbs, der eine Beteiligung von über 12000 Jungforschern pro Runde erst möglich macht. Es sind vor allem die Projektbetreuer und die betrieblichen Ausbilder, die den Jugendlichen durch ihr vorbildliches Engagement die Gelegenheit geben, ihre Talente bei der Arbeit an einem Jugend forscht Projekt gezielt zu entwickeln.





PARTNER

**PARTNER VON
JUGEND FORSCHT**

**PATEN-
UNTERNEHMEN**

FÖRDERER

Die Stiftung Jugend forscht e. V. bedankt sich herzlich bei den Leiterinnen und Leitern der 117 Regional- und Landeswettbewerbe, den Verwaltern der Sponsorpools, den Juroren wie auch den Projektbetreuern, die sich in der 53. Wettbewerbsrunde ehrenamtlich engagiert haben.

Ein herzlicher Dank gilt Patenunternehmen und Pateninstitutionen, den Förderern sowie allen weiteren Partnern, die die Stiftung Jugend forscht e. V. bei der Ausrichtung der Regional- und Landeswettbewerbe wie auch bei regionalen, bundesweiten und internationalen Aktivitäten unterstützt haben.

Wir danken insbesondere dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem stern als Gründungspartnern für die Grundfinanzierung der Stiftung Jugend forscht e. V.

Schirmherr



Der Bundespräsident

Gründungspartner



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



stern
Das Reporter-Magazin

Bundesregierung



Die
Bundeskanzlerin



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Bundesministerium
für Arbeit und Soziales



Bundesministerium
der Verteidigung



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Kultusministerkonferenz und Kultusministerien



PATENUNTERNEHMEN

Baden-Württemberg

AIRBUS

FREUDENBERG
INNOVATING TOGETHER

StadtDonzdorf


Balingen
MEHR ERLEBEN!


Innovationsregion Ulm

Stadt Nagold


 **BOSCH**
Technik fürs Leben

 **REINHOLD BEITLICH-STIFTUNG**

Stadt  Sindelfingen

BOYSEN
INNOVATIONEN ABGASTECHNOLOGIE

Roche

STORZ
KARL STORZ — ENDOSKOPE

 **DHBW**
Duale Hochschule
Baden-Württemberg
Mannheim

 **Rolls-Royce**
Rolls-Royce Power Systems AG


TUTTLINGEN

ebmpapst

SICK
Sensor Intelligence.

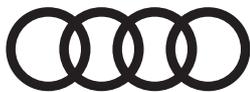
ZEISS

FELSS / SHORTCUT TECHNOLOGIES

STADT ALTENSTEIG 

ZE

Bayern



Berlin



Adlershof. Science at Work.

Brandenburg



Bremen

AIRBUS



Technologiepark Uni Bremen



Hamburg

AIRBUS



Atos



PATENUNTERNEHMEN

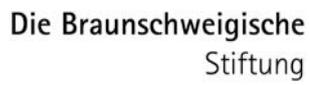
Hessen



Mecklenburg-Vorpommern



Niedersachsen



Nordrhein-Westfalen



Rheinland-Pfalz



Saarland



Sachsen



Sachsen-Anhalt

avacon

DVS SLV HALLE



BAYER Bayer



Stadtwerke **Stendal**



Schleswig-Holstein



 **Helmholtz-Zentrum
Geesthacht**
Zentrum für Material- und Küstenforschung

tf  TECHNISCHE FAKULTÄT DER
CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT
ZU KIEL

Thüringen



Premiumförderer



Hauptförderer



Förderer



MERCK

Merck ist ein führendes Wissenschafts- und Technologieunternehmen in den Bereichen Healthcare, Life Science und Performance Materials.

Rund 50 000 Mitarbeiter arbeiten daran, Technologien weiterzuentwickeln, die das Leben bereichern – von biopharmazeutischen Therapien zur Behandlung von Krebs oder Multipler Sklerose über wegweisende Systeme für die wissenschaftliche Forschung und Produktion bis hin zu Flüssigkristallen für Smartphones oder LCD-Fernseher. Gegründet 1668 ist Merck das älteste pharmazeutisch-chemische Unternehmen der Welt. Die Gründerfamilie ist bis heute Mehrheitseigentümerin des börsennotierten Konzerns.



350 JAHRE GELEBTE NEUGIER

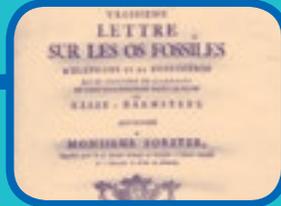
1668

Friedrich Jacob Merck –
Privileg für eine Apotheke
in Darmstadt



1741

Johann Heinrich Merck –
ein Freund Goethes



1805

Das Kamillemännchen als fester
Bestandteil des Familienwappens



1879

Geschäftskontakte
auf allen Kontinenten



1850

Die Geschäftssozietät
E. Merck



1827

Emanuel Merck –
Forscher und Fabrikant



1904

Fertigarzneimittel-Produktion
in der neuen Fabrik



1917

Enteignung der Tochterfirma
Merck & Co. in den USA



1995

Gründung der Merck KGaA –
Gang an die Börse



2010

Akquisition von
Millipore



2007

Akquisition von Serono



2000

Rückzug der Familie aus dem
operativen Geschäft



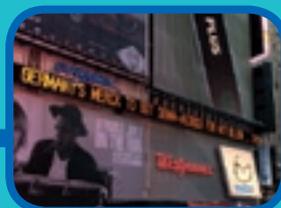
2014

Akquisition von
AZ Electronic Materials



2015

Akquisition von Sigma-Aldrich



2018

350-jähriges Jubiläum



IMPRESSUM

Bundeswettbewerbsleitung

Stiftung Jugend forscht e. V.
Baumwall 5
20459 Hamburg
040 3747090
info@jugend-forscht.de
www.jugend-forscht.de

Bundespatenunternehmen

Merck KGaA
Community Relations
Frankfurter Str. 250
64293 Darmstadt
06151 7224010
BUWE2018@merckgroup.com
www.merckgroup.com

Herausgeber

Stiftung Jugend forscht e. V., Hamburg
Merck KGaA, Darmstadt

Verantwortlich

Dr. Daniel Giese,
Stiftung Jugend forscht e. V.

Redaktion und Koordination

Michaela Hülß, Anna Naber,
Stiftung Jugend forscht e. V.
Bianca Diefenbach-Weber, Julian Wenzel,
Merck KGaA

Erstellung und Bearbeitung der Projektbeschreibungen

Dr. Uta Deffke,
Christa Friedl,
Nora Geiger,
Frank Grotelüschen,
Dr. Andrea Gruß,
Bernward Janzing,
Sarah Just,
Anna Naber

Gestaltung

Jazzunique GmbH, Frankfurt am Main

Produktionskoordination

Jazzunique GmbH, Frankfurt am Main

Druck

Pre - Press - Print Production
Service & Verlag
Norbert Wege e. K., Gladenbach

Bildnachweis

Seite 4: Presse- und Informationsamt
der Bundesregierung
Seite 2: Hans-Christian Scholz
(Porträt „Torsten Otto“)



spring!
#denkneu

jugend  **forscht**

Bundeswettbewerbsleitung

Stiftung Jugend forscht e. V.

Baumwall 5

20459 Hamburg

040 3747090

info@jugend-forscht.de

www.jugend-forscht.de

MERCK

Bundespatenunternehmen

Community Relations

Frankfurter Str. 250

64293 Darmstadt

06151 7224010

BUWE2018@merckgroup.com

www.merckgroup.com